

Teelt bijzondere bolgewassen

Onderzoek van 1998 t/m 2005

P.J. van Leeuwen, E.A.C. Vlaming en J.P.T. Trompert

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
augustus 2006
PPO nr. 330610

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 330610

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 – 46 21 21
Fax : 0252 – 46 21 00
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	7
1 ALLIUM: WARMWATERBEHANDELING	17
1.1 Inleiding	17
1.2 Materiaal en methoden.....	17
1.3 Allium: Gevoeligheid voor warmwaterbehandeling van een sortiment.....	18
1.4 Allium: Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling van een sortiment na twee jaren behandelen	20
1.5 Allium: Invloed van de bewaartemperatuur na rooien op schade door een warmwaterbehandeling bij 'Lucy Ball'	22
1.6 Conclusie en discussie	23
2 ALLIUM GIGANTEUM: EFFECT VAN ETHYLEEN OP VERKLISTERING	25
2.1 Inleiding	25
2.2 Materiaal en methoden.....	25
2.3 Proefresultaten	25
2.4 Conclusie en discussie	26
3 ANEMONE BLANDA: PLOFFERS	27
3.1 Inleiding	27
3.2 Materiaal en methoden.....	27
3.3 Anemone blanda: Invloed beschadiging na rooien, spoelen en drogen op ploffers	28
3.4 Anemone blanda: Invloed rooidatum en beschadiging na rooien, spoelen en drogen op ploffers	29
3.5 Anemone blanda: Invloed herkomst, rooidatum, drogen, bewaartemperatuur en bewaarduur op ploffers	31
3.6 Anemone blanda: Invloed van herkomst, plantmaat, rooidatum, drogen, bewaartemperatuur en bewaarduur op ploffers.....	34
3.7 Anemone blanda: Onderzoeken mogelijkheden voor een snelle toets op ploffers.....	37
3.8 Conclusie en discussie	39
4 CROCUS 'GROTE GELE': WARMWATERBEHANDELING TEGEN STENGELAALTJES.....	41
4.1 Inleiding	41
4.2 Materiaal en methode.....	41
4.3 Crocus 'Grote Gele': Doding stengelaaltje door middel van een warmwaterbehandeling (tweejarige proef)	41
4.4 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling	43
4.5 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling	46
4.6 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling op verschillende tijdstippen met formaline	48
4.7 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling op verschillende tijdstippen met formaline	51
4.8 Conclusie en discussie	53
5 CROCUS: OPTIMALISEREN WARMWATERBEHANDELING	55
5.1 Inleiding	55
5.2 Materiaal en methode.....	55
5.3 Crocus: Invloed van de warmwaterbehandeling op de opbrengst.....	55
5.4 Crocus: Invloed van een warmwaterbehandeling op de opbrengst.....	59
5.5 Crocus: Invloed van warmwaterbehandeling op de opbrengst.....	61
5.6 Crocus: Invloed van een warmwaterbehandeling op de opbrengst.....	64
5.7 Conclusie en discussie	68

6	CROCUS: VERFIJNING	69
6.1	Inleiding	69
6.2	Materiaal en methode.....	69
6.3	Crocus: Onderzoek naar bewaring en plantgoedbeheer als oorzaak voor verfijning	70
6.4	Crocus: Onderzoek naar bewaring en plantgoedbeheer als oorzaak voor verfijning, doorteelt	73
6.5	Crocus: Verfijning, ontwikkeling ziektebeeld	76
6.6	Crocus: Invloed ethyleen of ethyleenremmer op verfijning	79
6.7	Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte? Verspreidingsproef	80
6.8	Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte, nateelt van verspreidingsproef	83
6.9	Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte? Verspreidingsproef	85
6.10	Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte, nateelt van verspreidingsproef.....	87
6.11	Crocus: Invloed van bemesting (sporenelementen) op verfijning	90
6.12	Crocus: Invloed bemesting (sporenelementen) op verfijning, doorteelt 2 ^e jaar.....	92
6.13	Crocus: Invloed bemesting (sporenelementen) en organische stof op verfijning	96
6.14	Conclusie en discussie.....	100
7	CROCUS: PYTHIUM	101
7.1	Inleiding	101
7.2	Materiaal en methode.....	101
7.3	Crocus: Invloed bewaartemperatuur en planttijdstip op penvorming en wortelontwikkeling	101
7.4	Crocus: Invloed planttijdstippen (o.a. extreem vroeg) en bewaartemperatuur op aantasting door Pythium en knolproductie.....	107
7.5	Crocus: Invloed planttijdstippen (o.a. extreem vroeg) en bewaartemperatuur op aantasting door Pythium en knolproductie.....	111
7.6	Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst.....	113
7.7	Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst.....	116
7.8	Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst.....	119
7.9	Conclusie en discussie	123
8	DAHLIA: BACTERIEZIEKTEN	125
8.1	Inleiding	125
8.2	Materiaal en methode.....	125
8.3	Dahlia: Invloed methode van watergeven op verspreiding bacterieziekten.....	126
8.4	Dahlia: Invloed methode van watergeven op verspreiding bacterieziekten.....	128
8.5	Dahlia: Infectie Dahliastekken met diverse bacteriën	131
8.6	Dahlia: Infectie dahliastekken met diverse bacteriën	133
8.7	Dahlia: Invloed Erwinia chrysanthemi op ploffers bij verschillende starttemperaturen bij opleggen... ..	136
8.8	Dahlia: Invloed van de E.C.van de opleggrond op ploffers (oriënterend)	138
8.9	Dahlia: Invloed van de E.C. van de opleggrond op ploffers	140
8.10	Dahlia: invloed plant-, rooidatum en drogen knollen op ploffers.....	141
8.11	Dahlia: Invloed plant-, rooidatum en drogen knollen op ploffers.....	144
8.12	Conclusie en discussie.....	147
9	HEETSTOOK BIJ CHIONODOXA, PUSCHKINIA, SCILLA EN EUCOMIS.....	149
9.1	Inleiding	149
9.2	Materiaal en methode.....	149
9.3	Eucomis: Invloed van een heetstookbehandeling tegen geelziek op de groei.....	150
9.4	Heetstook: Gevoeligheid voor heetstookbehandeling van Chionodoxa, Puschkinia en Scilla.....	154
9.5	Chionodoxa: Invloed heetstookbehandeling op doding van geelziekbacterie en groei van bollen	158
9.6	Conclusie en discussie	161

10	IRIS RETICULATA EN IRIS DANFORDIAE: WARMWATERBEHANDELING	163
10.1	Inleiding.....	163
10.2	Materiaal en methode.....	163
10.3	Iris reticulata en Iris danfordiae: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei.....	163
10.4	Iris reticulata en danfordiae: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei.....	165
10.5	Iris reticulata en danfordiae: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei.....	166
10.6	Conclusie en discussie.....	168
11	ORNITHOGALUM UMBELLATUM: VERSCHIL IN GROEI	169
11.1	Inleiding.....	169
11.2	Materiaal en methode.....	169
11.3	Ornithogalum umbellatum: Zijn er selecties die kralen of klasters maken.....	169
11.4	Ornithogalum umbellatum: zijn er selecties die kralen of klasters maken.....	171
11.5	Conclusie en discussie.....	172
12	TRITELEIA: WOEKERZIEK	173
12.1	Inleiding.....	173
12.2	Materiaal en methode.....	173
12.3	Triteleia: Invloed van een warmwaterbehandeling, formaline en uitoeken op woekerziek	173
12.4	Triteleia: Invloed van een warmwaterbehandeling in formaline en uitoeken op woekerziek ...	175
12.5	Triteleia: Invloed van warmwaterbehandeling met of zonder formaline op woekerziek	176
12.6	Triteleia: Invloed van een warmwaterbehandeling met of zonder formaline op woekerziek	177
12.7	Conclusie en discussie.....	180
13	ZANTEDESCHIA: WARMWATERBEHANDELING TEGEN ERWINIA	181
13.1	Inleiding.....	181
13.2	Materiaal en methode.....	181
13.3	Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling (oriënterend).....	182
13.4	Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling	183
13.5	Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling	185
13.6	Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling	189
13.7	Zantedeschia: invloed van formaline domping (koud of warm) op wegvallen door Erwinia (oriënterend).....	193
13.8	Zantedeschia: Invloed van formaline (koud of warm) op wegvallen door Erwinia	194
13.9	Zantedeschia: Invloed van warmwaterbehandeling en ontsmetting (koud of warm) op wegvallen door Erwinia	195
13.10	Conclusie en discussie.....	196
14	ZANTEDESCHIA: DROGEN EN BEWAREN.....	197
14.1	Inleiding.....	197
14.2	Materiaal en methode.....	197
14.3	Zantedeschia: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna	197
14.4	Zantedeschia: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna	205
14.5	Zantedeschia: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna	212
14.6	Conclusie en discussie.....	217
15	ZANTEDESCHIA: BESPUITING MET MINERALE OLIE.....	219
15.1	Inleiding.....	219
15.2	Materiaal en methode.....	219
15.3	Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie op de opbrengst	219
15.4	Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie op de opbrengst	222
15.5	Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie en insecticide op de opbrengst ...	224
15.6	Conclusie en discussie.....	226

16	ZANTEDESCHIA: SNELLE VERMEERDERING DOOR PARTEREN.....	227
16.1	Inleiding.....	227
16.2	Materiaal en methode.....	227
16.3	Zantedeschia: Invloed methode van parteren op groei en vermeerdering	228
16.4	Zantedeschia: Invloed van parteren op groei en vermeerdering	233
16.5	Zantedeschia: Invloed methode van parteren op groei en vermeerdering	238
16.6	Conclusie en discussie.....	245
17	ZANTEDESCHIA: ROOITIJDSIPPEN	247
17.1	Inleiding.....	247
17.2	Materiaal en methode.....	247
17.3	Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip en behandelingen op rooirijpheid knollen en kwaliteit tijdens bewaring en nateelt	248
17.4	Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip, droog- en bewaaromstandigheden op kwaliteit en uitval tijdens bewaring en nateelt	252
17.5	Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip, droog- en bewaaromstandigheden op kwaliteit en uitval tijdens bewaring en nateelt	257
17.6	Conclusie en discussie.....	262
18	BIJLAGE, VERSCHENEN PUBLICATIES.....	263

Samenvatting

Allium: warmwaterbehandeling

Een warmwaterbehandeling (wwb) van een partij Allium tegen stengelaaltjes of krokusknolaaltje is soms noodzakelijk indien een partij besmet is. In het verleden is door de praktijk aangegeven dat de voor aaltjes doding noodzakelijke warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C met voorweken schade gaf. Proeven uitgevoerd tussen 1991 en 1993 met *A. giganteum* en *A. aflatunense* 'Purple Sensation' gaven aan dat koken zonder schade mogelijk was indien voorafgaande aan het koken de bollen drie weken bij 30°C werden bewaard. Ook een wwb van 4 uur bij 47°C zonder voorweken werd zonder schade verdragen na drie weken 30°C voorwarmte. Vanwege schade in de praktijk is bij een sortiment Allium onderzocht of er een verschil in gevoeligheid is voor de warmwaterbehandeling.

Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C na 3 weken voorwarmte bij 30°C werd door verschillende soorten Allium niet goed verdragen. Deze behandeling gaf een opbrengstreductie aan *A. aflatunense*, *A. aflatunense* 'Purple Sensation' en *A. macleanii* (synoniem *A. elatum*). De cultivar *A. 'Lucy Ball'* verdroeg deze behandeling zeer slecht. De cultivar *A. 'Gladiator'* verdroeg de behandeling erg goed en leek er zelfs beter door te gaan groeien.

Het is opmerkelijk dat *A. aflatunense* 'Purple Sensation' enige opbrengstreductie van deze behandeling ondervond omdat dit in enkele proeven enige jaren geleden niet het geval was. Hier is geen verklaring voor. Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C is niet zomaar voor alle Alliumsoorten toepasbaar.

Allium giganteum: Effect van ethyleen op verklijstering

Gedurende twee jaren is een aantal extreem verklijsterende bollen van *A. giganteum* nageteeld bij PPO. Het bleek hierbij te gaan om normaal verklijsterende bollen die blijkbaar door omstandigheden in de bewaring bij de kweker eenmalig snel zijn gaan verklijsteren. Omdat (beheerste) snelle vermeerdering bij *A. giganteum* op prijs wordt gesteld, is getracht de oorzaak van deze extreme verklijstering te achterhalen.

Een mogelijke verklaring voor de verklijstering bij de kweker zou kunnen zijn de aanwezigheid van ethyleen afkomstig van een slecht werkende brander in de bollencel of een erg lage rv tijdens de bewaring.

In het onderzoek is alleen de invloed van een begassing met ethyleen onderzocht omdat dat dit als mogelijke oorzaak het meest waarschijnlijk is.

De uitgevoerde ethyleenbehandelingen waren niet van invloed op de vermeerdering, groei en bloei van *Allium giganteum*. Het lijkt daardoor zeer aannemelijk dat met ethyleen de vermeerderingsfactor/verklijstering van deze Allium niet te vergroten is.

Anemone blanda: Ploffers

Sinds een geruim aantal jaren is het verschijnsel ploffers bekend bij *Anemone blanda*. Daarbij rotten de knollen zachtrot weg wat meestal met vreselijke stank gepaard gaat. Een ogenschijnlijk gezonde knol zal bij lichte druk tussen de vingers openploffen waaraan dit verschijnsel zijn naam dankt.

Onderzoek uitgevoerd door PPO midden jaren '90 naar de invloed van de omstandigheden na afleveren van de knollen leverde duidelijke aanknopingspunten op. Het probleem ploffertjes was er echter niet mee opgelost. In dit onderzoek is de invloed van de omstandigheden rondom rooien, spoelen en drogen/bewaren onderzocht. Ook is onderzocht of een eenvoudige visuele toets mogelijk zou zijn om gedurende de zomer het percentage ploffers in een partij te voorspellen.

Het rooitijdstip bleek duidelijk van invloed te zijn op het ploffen. Het rooien van een nog niet geheel afgestorven partij vergrootte het percentage ploffers. Een afgestorven partij nog enige tijd in de grond laten zitten was niet negatief. Voorkomen van uitdrogen van de knollen was belangrijk om ploffers te voorkomen. Daarnaast gaf bewaring van de knollen bij 17°C over het algemeen meer ploffers dan bewaring bij 9 of 13°C. Het aantal ploffers nam over het algemeen toe naarmate de knollen later in het seizoen werden geplant, d.w.z. langer werden bewaard.

Met alle onderzoeksgegevens kunnen de problemen met ploffers worden verkleind maar nog niet worden voorkomen.

Crocus 'Grote Gele': Warmwaterbehandeling tegen stengelaaltjes

In 1995 is circa 10 ha Crocus 'Grote Gele' aangetast door stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*). Het was niet bekend bij welke tijd- en temperatuurcombinatie van een warmwaterbehandeling (wwb) dit aaltje bij Crocus te doden is. Vanwege de omvang van het probleem in 1995 en het beschikbaar komen van materiaal voor proefdoeleinden is het onderzoek in 1995 gestart.

Binnen dit project is voor de laatste keer een tweejarige proef uitgevoerd met een besmette partij gericht op de doding van de aaltjes. Naast de doding van de aaltjes is ook onderzocht hoe goed Crocus 'Grote Gele' deze behandelingen verdroeg.

Zowel *Ditylenchus dipsaci* (stengelaaltje) als *Aphelenchoides subtenuis* (krokusknolaaltje) waren effectief te bestrijden met een warmwaterbehandeling. Een behandeling van 4 uur bij 45°C mét 24 uur voorweken in schoon water vooraf was zeer effectief. De behandeling is binnen 10 dagen na rooien uitgevoerd. Het voorweken bleek echt nodig te zijn voor een goede bestrijding van de stengelaaltjes.

Vervolgonderzoek naar de kans op kookschade door de behandeling van 4 uur bij 45°C gaf aan dat die kans wel bestaat. De kans op kookschade door een behandeling van 4 uur bij 45°C mét 24 uur voorweken was het kleinste indien de knollen vooraf 2 weken 30°C voorwarmte kregen. In één van de vier jaren leidde dit tot enige opbrengstreductie. De kans op kookschade nam toe en de schade werd groter naarmate later in het seizoen (tot 20 september) werd gekookt. Een wwb tussen 15 en 20 september gaf 6 tot 22% opbrengstreductie. Daarbij moet bedacht worden dat een aaltjesbestrijding door een dergelijke late behandeling minimaal zal zijn.

Voor een goede aaltjesbestrijding is een behandeling binnen 10 dagen na rooien nodig.

Er is geen schade waargenomen door het toevoegen van formaline aan het bad. In het verleden gaf formaline in het bad bij andere soorten Crocus soms wel schade.

Crocus: Optimaliseren warmwaterbehandeling

Ter bestrijding van aaltjes kan bij crocus een warmwaterbehandeling (wwb) worden uitgevoerd. De geadviseerde behandeling is een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C binnen twee weken na de oogst. Vooraf moeten de knollen 1 week bij 25-30°C worden bewaard (voorwarmte) en 24 uur worden voorgeweekt. Na de warmwaterbehandeling worden de knollen gedompeld in 0,5% formaline ter bestrijding van *Fusarium*. In de praktijk is deze behandeling erg lastig uitvoerbaar. Er moeten erg veel knollen direct na rooien worden behandeld terwijl het dan topdrukke is op de bedrijven. Daarnaast lijkt er soms overleving te zijn van aaltjes waardoor de vraag ontstond of 4 uur bij 43,5°C wel afdoende is.

Onderzoek heeft aangetoond dat al na 5 dagen voorwarmte kan worden begonnen met koken zonder kookschade. De knollen moeten dan wel 30°C voorwarmte hebben gehad.

Een warmwaterbehandeling leidde een enkele keer tot enige opbrengstreductie. Na voorwarmte bij 30°C was de kans daarop het kleinst. Eenmalig is een grote maat (10/11) van 'Jeanne d'Arc' gekookt. Daaruit bleek dat die kookschade opliep na 4 uur 45°C. De grote maat was iets gevoeliger voor kookschade dan de kleinere maten.

Verder gaf een voortemperatuur van 25°C eerder en vaker kookschade dan een voortemperatuur van 30°C.

Zo gaf ook een behandeling van 4 uur bij 45°C eerder schade dan een behandeling van 4 uur bij 43,5°C.

Een wwb van 2 uur bij 47°C is gedurende één jaar onderzocht en werd door de drie cultivars goed verdragen na 7 dagen 30°C voorwarmte.

Doordat Crocus sneller na het rooien gekookt kan worden kunnen meer knollen binnen 10 dagen na rooien worden behandeld. Indien uit vervolgonderzoek zou blijken dat een behandeling van 2 uur bij 47°C aaltjes goed bestrijdt kunnen er tweemaal zoveel knollen per dag worden gekookt.

Crocus: Verfijning

Sinds circa 1990 treedt er verfijning (extreme verklijstering) op in *Crocus* species. Dit treft vooral cultivars uit de groep *Crocus chrysanthus*. In enkele jaren tijd leveren sommige partijen *Crocus* geen leverbaar meer. De oorzaak van deze verfijning is niet bekend.

Onderzocht is of verschil in bewaartemperaturen, plantgoedbeheer van invloed zijn op het ontstaan van verfijning. Ook het verloop van het 'ziekteproces' is nauwkeurig onderzocht. Verder is onderzocht of ethyleen of ethyleenremmers van invloed zijn op verfijning. Verfijnde knollen zijn onderzocht op aanwezigheid van fytoplasma (voorheen micoplasma) en virussen. Er is een warmwaterbehandeling uitgevoerd om eventuele ziekteverwekkers te doden. De knollen en planten zijn op verschillende wijzen naast elkaar geteeld en bewaard om vast te stellen of er wellicht sprake is van een overdraagbare ziekte. Tenslotte is onderzocht of een gebrek aan een element de oorzaak zou kunnen zijn voor verfijning. De oorzaak van verfijning in *Crocus* species is ondanks het onderzoek nog niet bekend. Het onderzoek heeft wel een helder beeld van de symptomen opgeleverd en dankzij het onderzoek kunnen een aantal mogelijke oorzaken worden uitgesloten.

Ten aanzien van de symptomen is duidelijk geworden dat de bladpunten geel worden ná de bloei. Daarna stopt het blad met strekken en sterft vervolgens eerder af dan het blad van de gezonde planten. Verfijnde knollen geven vaak een niet-leeggezogen knol met daarop, zeer hecht, de kleine dochterknollen. Met het verwijderen van dergelijke knollen kan een partij echter niet worden opgeknapt. Visueel gezonde knollen gaven het jaar erop soms voor 90% verfijnde planten. Dit is waarschijnlijk de reden waarom de uitbreiding van verfijning in een partij zo explosief kan verlopen.

Een verschil in bewaring was niet van invloed op het ontstaan van verfijning. De verschillende bewaringen hadden alleen een klein verschil in knolgroei tot gevolg.

Ook een verschil in plantgoedbeheer bleek niet van invloed te zijn op het ontstaan van verfijning. Ondanks grote verschillen in plantgoedbeheer kwam in alle partijen verfijning voor. Wel werd verfijning het eerste zichtbaar in de grootste plantgoedmaten.

Fytoplasma's (voorheen micoplasma's) konden niet worden aangetoond in verfijnd materiaal. Potyvirusen waren zowel in ziek als gezond materiaal aanwezig.

Verfijning lijkt niet te worden veroorzaakt door een overdraagbare ziekte. Bij zeer verschillende behandelingen werd snel een hoog percentage verfijning waargenomen.

Een verfijnde partij kon door middel van een warmwaterbehandeling niet gezond worden gemaakt.

Ook het toedienen van ethyleen of een ethyleenremmer was niet van invloed op verfijning.

De invloed van bemesting op verfijning is niet geheel duidelijk. Bemesting met een aantal sporenelementen kon een zieke partij niet opknappen en niet voorkomen dat een gezonde partij ging verfijnen. Het toedienen van stalmest had in één proef een zeer positief effect wat het jaar erop nog doorwerkte. Het gebruik van stalmest had een afname van verfijning tot gevolg in een verfijnd partij en kon voorkomen dat een gezond partij ging verfijnen. Dit effect was ook een tweede jaar zichtbaar. Deze positieve resultaten konden in een tweede proef met ander knolmateriaal niet gereproduceerd worden. Deze laatste bemestingsproef is daarom nog een jaar doorgeteeld in een vervolgproject.

Crocus: Pythium

Een aantasting door *Pythium* is een van de grootste problemen bij de teelt van *Crocus*. Uit eerder onderzoek van PPO Bloembollen hiernaar bleek dat *Pythium* de krokuswortel meestal binnen 4 weken na het planten aantast. Onderzocht is hoe snel de wortels uitliepen afhankelijk van het planttijdstip en de temperatuur. Uit deze proef bleek dat extreem vroeg geplante knollen (half augustus) niet binnen 4 weken bewortelden. Vervolgens is onder veldomstandigheden onderzocht of extreem vroeg planten in staat is een *Pythium*aantasting te voorkomen of de effecten daarvan te verminderen. Tevens is onderzocht of het gebruik van *Pseudomonas*bacteriën een aantasting door *Pythium* kon onderdrukken. Deze bacteriën bleken onder laboratoriumomstandigheden een duidelijke antagonistische werking te hebben tegen *Pythium*. Het extreem vroeg (voor half augustus) planten van *Crocus* was niet onverdeeld gunstig. In één van de vier proeven kon planten in augustus de negatieve effecten van een *Pythium*aantasting sterk verminderen. In de andere proeven niet. In één van de vier proeven was het oogstgewicht van in augustus geplante knollen echter lager dan van in september geplante knollen. In twee van de vier proeven gaf planten in augustus minder knollen dan planten in september. De knollen bleken vooral weinig kleine maten te geven maar wel veel leverbaar. De bodemtemperatuur was niet de oorzaak van de verschillen in aantal geproduceerde knollen. Samenvattend biedt extreem vroeg planten niet de oplossing voor het *Pythium*probleem. In één van de drie proeven konden *Pseudomonas*bacteriën het negatieve effect van *Pythium* verminderen maar gaven nooit een even goede opbrengst als de controle zonder *Pythium*. In de andere twee jaren is geen positief effect waargenomen van de bacteriën. In onderzoek dat parallel aan dit project plaatsvond kwamen vergelijkbare resultaten naar voren. Soms was er een effect van *Pseudomonas* tegen *Pythium* zichtbaar maar vaker niet.

Dahlia: bacterieziekten

Bacterieziekten vormen bij de teelt en stekproductie van *Dahlia* een van de grootste problemen. Het gaat daarbij om drie bacterieziekten: knobbelziekte (*Agrobacterium tumefaciens*), rozetgal/woekerziek (*Rhodococcus fascians*, synoniem *Corynebacterium fascians*) en bacterieverwelkingziekte (*Erwinia chrysanthemi*). Bij bacterieziekten is schoon uitgangsmateriaal het belangrijkste om later in de keten problemen te voorkomen. Als grootste bron van besmetting bij de *Dahlia* wordt de stekfase gezien. Vooral het watergeven over het gewas biedt volop mogelijkheden voor verspreiding van de bacteriën. Onderzocht is of verspreiding van bacterieziekten te voorkomen is door onderdoor water te geven tijdens de stekproductie. Dit bleek het geval te zijn. De stekproductie bij onderdoor watergeven was goed.

Vanaf eind jaren '90 hebben veel Dahliastekproducenten last van ploffers. Ploffers zijn het natrot wegvallen van Dahliaknollen tijdens de stekproductie. Hoewel het verschijnsel niet helemaal nieuw is heeft men in het verleden nooit zulke hoge uitvalspercentages gehad als de afgelopen jaren. Door middel van infectie van stekken is onderzocht of *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte in *Dahlia*, de veroorzaker is van ploffers. Daarnaast is ook onderzocht of het verhogen van de kastemperatuur bij de stekproductie van invloed is op het ontstaan van ploffers. Verder is onderzocht of de EC (elektrische geleidbaarheid, is mate van zoutgehalte) van de opleggrond of de rijpheid van de knol van invloed zijn op het ontstaan van ploffers.

De infectiemethode waarbij bewortelde stekken zijn ondergedompeld in een bacteriesuspensie bleek niet effectief te zijn om stekken te infecteren. Na infectie bleek slechts een klein percentage van de stekken geïnfecteerd te zijn. In het eerste seizoen na infectie zijn de nodige planten op het veld weggevallen door verwelkingsziekte waarbij uit enkele verwelkingszieke planten *Erwinia chrysanthemi* is geïsoleerd. De ploffers die bij de opleg zijn aangetroffen zaten in de behandelingen die waren besmet met *E. chrysanthemi* of ploffers. Er kon geen effect van de kastemperatuur op ploffers worden aangetoond, mede omdat het percentage ploffers erg laag was. Hierdoor kon niet worden aangetoond dat *E. chrysanthemi* de veroorzaker van ploffers is.

De EC van de opleggrond bleek ook niet van invloed te zijn op het percentage ploffers. Door verschillende plant- en rooidata aan te houden is getracht knollen van verschillende rijpheden te creëren. De verschillen in rijpheid waren niet van invloed op het percentage ploffers, mede omdat er slechts een laag percentage ploffers was. Stekken uit dezelfde partijen geteeld bij kwekers gaven veel hogere percentages ploffers.

De oorzaak van ploffers is door dit onderzoek nog niet vast komen te staan. Hoewel partijen met ploffers soms verwelkingszieke planten gaven waaruit *Erwinia chrysanthemi* is geïsoleerd gaf een infectieproef met *E. chrysanthemi* niet altijd de karakteristieke ziekteverschijnselen waardoor het bewijs daarmee niet rond is. Wellicht is een infectieproef op een andere wijze succesvoller. Daarnaast bleken de groeiomstandigheden van invloed op het ontstaan of zichtbaar worden van ploffers. Vervolgonderzoek moet duidelijkheid bieden.

Heetstook bij Chionodoxa, Puschkinia, Scilla en Eucomis

Een aantal bijzondere bolgewassen kunnen worden aangetast door de geelziekbacterie *Xanthomonas campestris hyacinthii*. In een project voorafgaande aan dit project is begonnen met onderzoek naar de mogelijkheden om verschillende gewassen een heetstookbehandeling te geven tegen de geelziekbacterie. De heetstookbehandeling die bij hyacint met succes wordt toegepast is 4 weken 30°C + 2 weken 38°C + 3 dagen 44°C.

Uit het voorafgaande onderzoek bleek dat een volledige behandeling zoals bij hyacint niet door de bijzondere bolgewassen werd verdragen. Daarom is onderzocht of een verkorte behandeling mogelijkheden biedt. Daarnaast is een besmette partij *Chionodoxa* heetgestookt gedurende een kortere tijd om het effect daarvan op de doding van de bacterie te onderzoeken.

De resultaten van de proeven kwamen goed overeen met eerder uitgevoerd onderzoek.

Een verkorte heetstookbehandeling (2 dagen of 1 week 38°C gevolgd door 1, 2 of 3 dagen 44°C) werd veel beter verdragen dan een volledige behandeling maar gaf veelal nog een ruime opbrengstderving ten opzichte van de onbehandelde controle. Een verkorte heetstookbehandeling gaf bij *Eucomis autumnalis* een betere groei dan de controle en in voorgaande proeven geen schade.

Eucomis bicolor verdroeg alle heetstookbehandelingen slecht, zelfs de verkorte. De bollen droogden sterk uit tijdens de warme bewaring.

De kleine bolgewassen *Chionodoxa*, *Puschkinia* en *Scilla* verdroegen de heetstookbehandelingen over het algemeen niet goed. Er was duidelijk een verschil tussen de soorten. *Scilla* ondervond de meeste schade en *Puschkinia* het minste. Ook bij deze gewassen was de schade na een verkorte behandeling van 2 dagen bij 38°C kleiner dan wanneer langer voorwarmte bij 38°C werd gegeven. Het optimale tijdstip voor de behandeling is niet duidelijk.

De doding van de geelziekbacterie verliep bij twee gewassen moeizaam. Volledige doding werd alleen verkregen indien de behandeling eindigde met 3 dagen bij 44°C. Echter niet bij elke behandeling was sprake van 100% doding. De behandelingen die de geelziek goed doodde gaven vaak veel schade aan de bollen waardoor dit geen praktische toepassing lijkt.

Iris reticulata en Iris danfordiae: Warmwaterbehandeling

Iris reticulata kan worden aangetast door het destructoraaltje (*Ditylenchus destructor*). Deze aantasting in dit gewas is nieuw. Vanuit andere gewassen is bekend dat het aaltje goed te doden is door de bollen kort na het rooien een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C of 45°C te geven. Onderzocht is of *Iris reticulata* en het nauw verwante *Iris danfordiae* daar tegen kunnen en hoe de bollen het beste behandeld kunnen worden om eventuele kookschade te beperken.

Iris reticulata 'Harmony' en *Iris danfordiae* verdroegen een warmwaterbehandeling die nodig is om aaltjes (*Ditylenchus destructor*) te doden goed. Voor de doding van aaltjes is het het beste om de bollen zo snel mogelijk na het rooien 1 week bij 30°C voorwarmte te geven, daarna 24 uur voor te weken in water en daarna gedurende 4 uur te koken bij 43,5°C. Na het koken moeten de bollen snel worden teruggedroogd. Een behandeling van 4 uur bij 45°C gaf geen schade zodat de kans op schade na 4 uur bij 43,5°C klein is. Een warmwaterbehandeling later in het seizoen (augustus) werd door *Iris reticulata* goed verdragen maar gaf bij *Iris danfordiae* enige schade. Voor een goede aaltjesbestrijding is behandelen in augustus waarschijnlijk te laat om effectief op te treden.

Ornithogalum umbellatum: Verschil in groei

Ornithogalum umbellatum is een gewas dat zich vermeerderd via kralen. Deze kralen kunnen tijdens de oogst van de bollen gemakkelijk loslaten en in de grond achterblijven. Het jaar erop komt het als opslag terug, wat ongewenst is.

Via de BKD (Bloembollenkeuringsdienst) werd gemeld dat er verschillende partijen *Ornithogalum umbellatum* bestaan waarbij er een verschil in vermeerdering is. Er zouden partijen zijn die via klisters vermeerderen in plaats van kralen.

Gedurende twee jaren zijn een beperkt aantal bollen van twee verschillende partijen geteeld en geobserveerd. De ene partij vormde inderdaad kralen terwijl de ander klisters vormde, hoewel de bollen op dezelfde wijze werden geteeld en bewaard. De partij die klisters vormde groeide veel sneller dan de kralenpartij. Daarnaast heeft de klisterp partij het grote voordeel dat deze geen opslag in de vorm van kralen achter laat na het rooien.

Omdat de partijen niet op hetzelfde moment opkwamen, bloeiden en afstierven is niet met zekerheid te zeggen of het in beide gevallen om *Ornithogalum umbellatum* gaat of dat een van de partijen wellicht een andere species is. Daarnaast is het natuurlijk ook mogelijk dat het om een variatie binnen *Ornithogalum umbellatum* gaat als gevolg van een verschil in vindplaats.

Vanuit de kwekerij wordt de klistervormende *O. umbellatum* als aanwinst gezien.

Triteleia: Woekerziek

Triteleia (*Brodiaea*) kan worden aangetast door woekerziek. De afwijking wordt veroorzaakt door *Rhodococcus fascians* (syn. *Corynebacterium fascians*). Deze afwijking bij lelie is te verhelpen door een warmwaterbehandeling (wwb) van 2 uur bij 39°C.

In het verleden zijn een aantal wwb-proeven uitgevoerd met *Triteleia* (*Brodiaea*). Daaruit bleek dat het gewas een wwb van 4 uur bij 43,5 en 45°C met 0,5% formaline moeiteloos kan doorstaan indien 2 weken 30°C vooraf werd gegeven en de wwb omstreeks half oktober werd uitgevoerd. Eerder uitgevoerde proeven met besmet materiaal lieten zien dat een ziek partij door een wwb niet gezond gemaakt kon worden. Probleem daarbij was dat het niet mogelijk was om de bacterie onomstotelijk vast te stellen wat het beoordelen van de proeven bemoeilijkte.

Ook in het hier beschreven onderzoek was een warmwaterbehandeling (wwb) niet in staat om een partij *Triteleia* vrij te maken van woekerziek. Dit ondanks de vrij forse wwb van 4 uur bij 45°C, eventueel mét 0,5% formaline. Ook het tijdstip van de wwb, voor planten in oktober of snel na rooien begin augustus was daarop niet van invloed. Wel is gevonden dat de plantmaat van invloed is op de zichtbare aantasting van de knollen bij het rooien. Na het planten van een kleinere maat werd een hoger percentage gezonde knollen geoogst.

Ook het uitzoeken van de knollen, alleen visueel gezonde knollen planten, had een te verwachten positief effect. Hoewel het uitzoeken in een ziek partij effect had leek het niet erg effectief.

Een warmwaterbehandeling kon soms wel voor minder uitval en, mede daardoor, voor een betere knolgroei zorgen.

Als veroorzaker van woekerziek was tot voor kort alleen de bacterie *Rhodococcus fascians* (vroeger *Corynebacterium fascians* genoemd) bekend maar blijkt ook zeer waarschijnlijk veroorzaakt te kunnen worden door de bacterie *Erwinia herbicola* (nieuwe naam *Pantoea agglomerans*). Verschillende malen is deze bacterie in woekerziekmonsters van zowel *Triteleia* als *Dahlia* gevonden. Een infectieproef uitgevoerd binnen een ander project is niet geslaagd waardoor er geen 100% zekerheid bestaat dat *Erwinia herbicola* woekerziek veroorzaakt.

Deze andere bacterie zou wel de verklaring kunnen zijn waarom een vrij zware warmwaterbehandeling *Triteleia* niet gezond kan maken terwijl een lichtere behandeling bij lelie dat wel kan. Daarnaast kan het een verklaring zijn waarom in ziek materiaal vaak geen *Rhodococcus* kan worden geïsoleerd. Voor alle duidelijkheid is het zeer wenselijk om door middel van een infectieproef aan te tonen dat *Erwinia herbicola* de (mede-)veroorzaker is van woekerziek in *Triteleia* (en *Dahlia*).

Zantedeschia: warmwaterbehandeling tegen Erwinia

De bacterie Erwinia zorgt regelmatig voor veel uitval bij de teelt van Zantedeschia. Vanuit onderzoek bij o.a. aardappel in Schotland is bekend dat Erwinia met een warmwaterbehandeling (wwb) te doden is. Onderzoek vanuit Nieuw Zeeland gaf aan dat Zantedeschia niet goed een wwb kan verdragen, d.w.z. een korte behandeling bij erg hoge temperaturen. Door PPO is onderzocht of het gewas een warmwaterbehandeling kan overleven en of die behandeling effectief is om de bacterie in de knol te doden.

Een warmwaterbehandeling (wwb) van 4 uur bij 45°C met één week voorwarmte bij 25 of 30°C werd door vijf verschillende Zantedeschia-cultivars behoorlijk goed verdragen. In één van de proeven gaf een wwb van 4 uur bij 45°C bij één cultivar een opbrengstreductie. Blijkbaar ligt de behandeling dicht tegen de grens van wat het gewas verdragen kan. De warmwaterbehandelingen zijn uitgevoerd vlak voor planten. Eénmaal zijn knollen in december behandeld. Daarbij trad duidelijk een opbrengstreductie op. Omdat bij andere voorjaarsgeplante gewassen een wwb kort na het rooien ook nadelig kan zijn is dit niet verder onderzocht. Een partij met een Erwinia-aantasting ging soms beter groeien door deze behandeling. Het toevoegen van formaline aan het bad had geen duidelijk positief of negatief effect.

Bij een door Erwinia-aangetaste partij kon uitval door Erwinia worden verminderd door een koude ontsmetting in formaline of een warmwaterbehandeling met of zonder formaline. De behandeling was echter nooit in staat om alle Erwinia te doden en uitval te voorkomen.

De eindconclusie is daarom dat een warmwaterbehandeling met of zonder formaline in staat is om uitval door Erwinia in een aangetaste partij te verminderen maar niet te voorkomen. Het is geen betrouwbare methode om een partij vrij te maken van in de knol aanwezige Erwinia.

Zantedeschia: drogen en bewaren

Na het rooien en tijdens de bewaring kan Zantedeschia nogal last hebben van weggroten van knollen door Erwinia of uitval door verstenen of uitdrogen. Het is bekend dat mechanische beschadiging uitval door weggroten en verstenen bevordert. Ook is bekend dat de manier van drogen en bewaren hierop van invloed is. Hoe groot deze invloed is en welke aspecten het zwaarst wegen is niet bekend.

In dit onderzoek zijn gedurende drie jaren knollen in het najaar gerooit, op verschillende wijze gedurende één week gedroogd en daarna bij verschillende temperaturen bewaard. In april zijn de knollen vervolgens geplant om de invloed van het drogen en de bewaring op de groei te onderzoeken.

Zantedeschia-knollen na het rooien gedurende één week goed drogen bij 17°C voorkwam uitval door Erwinia en verstenen later tijdens de bewaring of in de daaropvolgende teelt. In één van de drie jaren gaf sterk drogen iets minder goede resultaten dan rustig drogen. Direct na het rooien niet drogen was altijd slecht. Slechts in een enkel geval kon het negatieve effect van niet drogen worden opgeheven door de knollen daarna bij 20°C te bewaren.

Knollen bewaren bij 9°C na een week drogen leidde tot erg veel uitval tijdens de bewaring of de teelt erna.

Knollen die vrij snel na het rooien bij 9°C werden bewaard bleven vocht afgeven waardoor ze sterk uitdroogden. Soms was bewaring bij 13°C ook al minder goed dan bewaring bij 17 of 20°C.

Vanuit onderzoek in Nieuw Zeeland is bekend dat bewaring bij 9°C optimaal is voor een lange bewaring.

Blijkbaar is het daarvoor wel noodzakelijk om de knollen eerst gedurende enkele weken warmer te bewaren (17 – 20°C) om een huid te vormen waardoor uitdrogen van de knol voorkomen kan worden.

Zantedeschia: bespuiting met minerale olie

Een virusaantasting in Zantedeschia kan leiden tot kwalitatief slechte bloemen, onverkoopbare potplanten en zeer waarschijnlijk ook voor een slechte knolproductie. Sinds enkele jaren neemt daarom de teelt van virusvrij en virusarm materiaal toe. Ook is een visuele keuring op virus door de BKD gestart.

Vanuit onderzoek door PPO uitgevoerd begin jaren '90 is bekend dat door een wekelijkse bespuiting met minerale olie (6 l/ha) en pyrethroïde de virusverspreiding is te voorkomen.

Vanuit de praktijk kwam de vraag in hoeverre een wekelijkse bespuiting met 6 l/ha olie tot opbrengstreductie kan leiden. Onderzocht is of een wekelijkse bespuiting met minerale olie voor schade kan zorgen bij Zantedeschia.

In één van de drie jaren is bij één van de vier gebruikte cultivars een duidelijke opbrengstreductie gevonden. Deze schade was tijdens de groei op het veld nog niet te zien.

Dit onderzoek geeft aan dat een wekelijkse bespuiting met minerale olie met pyrethroïde heel goed mogelijk is en slechts in enkele gevallen kan leiden tot opbrengstreductie. Een van de drie proefjaren had een warme en zonnige zomer. Ondanks deze omstandigheden hadden de bespuitingen dat jaar geen negatief effect op de groei.

De schade die vanuit de praktijk wordt gemeld door het spuiten met minerale olie is mogelijk te verklaren doordat in de praktijk vaak gecombineerd wordt (is) gespoten (olie + pyrethroïde samen met andere middelen) of door spuiten onder warme, zonnige omstandigheden.

Zantedeschia: snelle vermeerdering door middel van parteren

Vanwege de groei van het gewas Zantedeschia is er een toenemende vraag naar knollen. Deze knollen moeten virusvrij of virusarm zijn. Tot 2001 zijn virusvrije planten verkregen via weefselkweek of teelt uit zaad. Weefselkweek heeft als nadeel dat het niet goedkoop is en dat het vermoedelijk verband houdt met afwijkingen zoals bosjesplanten en bont. Parteren, het in stukken snijden van een bol of knol, is een methode van snelle vermeerdering die bij verschillende bolgewassen wordt toegepast. Parteren kan ook bij Zantedeschia een alternatief vormen indien virusvrije planten virusvrij gehouden kunnen worden.

Het onderzoek gaf aan dat snelle vermeerdering van Zantedeschia door middel van parteren of het uitlepelen van hoofdscheuten goed mogelijk was. Het tijdstip van parteren, wat in dit onderzoek is gevarieerd van 24 maart tot 21 mei bleek niet van belang te zijn voor de vermeerdering en oogstgewicht van de knollen.

De partjes na het parteren nog 2 weken warm bewaren gaf een aanmerkelijk betere groei dan direct planten. Bewaring van de partjes bij 17, 20 of 23°C was beter dan bij 13°C. Gedurende de twee weken bewaring zijn de partjes ingepakt in verschillende soorten vulstof. Er was geen duidelijk verschil tussen zand, potgrond of vermiculiet als vulstof.

De ouderdom van de partij leek geen duidelijke invloed te hebben op de groei. De grootte van de partjes was wel duidelijk van invloed op de uitval. Het percentage uitval was groter bij kleinere partjes.

Het ontsmetten van de partjes direct na het parteren in 1% captan + 0,6% Topsin M leidde soms tot minder uitval en lijkt daarom aan te bevelen als maatregel. Echter, vaak was er ook geen verschil tussen wel en niet ontsmetten. De partjes zijn na het parteren niet teruggedroogd en na de 2 weken bewaring niet nog een keer ontsmet.

Vóór het parteren zijn de knollen bij continu 13°C of 13°C + enkele weken 20°C bewaard. Bewaring bij 13°C gaf knollen met weinig of geen spruiten terwijl na bewaring bij 20°C er duidelijk spruiten op de knol zaten. Bewaring bij 20°C gaf soms betere resultaten maar vaak was er geen verschil.

Indien bij het parteren de hoofdspruiten werden heel gelaten leverde dit een betere groei op omdat een hoofdspruit veelal direct een grotere knol gaf. Het verschil met partjes waarbij de hoofdspruit was stukgesneden was echter niet groot.

Bij grote partjes (maat 16/18 in 4 partjes) gaf een plantdichtheid van 60 partjes/m² een groter totaal oogstgewicht/m² dan een plantdichtheid van 40/m². De knollen waren daarbij wel iets kleiner. Bij kleine partjes (maat 16/18 in 8 partjes) gaf een plantdichtheid van 160 partjes/m² betere resultaten dan 224 partjes/m². De hoogste plantdichtheid leidde tot meer uitval. Mogelijk is een lagere plantdichtheid nog beter. Het voordeel van grotere partjes t.o.v. kleinere partjes is dat een hoog percentage van de knollen na één jaar telen al leverbaar is.

Zantedeschia: rooitijdstippen

Een van de problemen in de knollenteelt van *Zantedeschia* is de uitval door *Erwinia* en verstenen tijdens de bewaring en de teelt erna. Als belangrijkste oorzaak wordt vanuit de praktijk de rooirijpheid van de knollen aangegeven.

Kwekers in de zuidelijke Bollenstreek en Kennemerland lijken minder last te hebben van uitval dan de kwekers in het Noordelijk Zandgebied. Als mogelijke verklaring wordt het verschil in temperatuur aangegeven die in De Noord gemiddeld lager is. In het Noordelijk zandgebied wordt *Zantedeschia* de laatste jaren aanmerkelijk later gerooid dan in De Zuid hoewel men ook daar de neiging heeft om later te gaan rooien. Later rooien is de tweede helft november en december (met uitschieters naar januari) i.p.v. eind oktober, begin november.

Vanuit het verleden is bekend dat *Zantedeschia* altijd eind oktober, begin november werd gerooid zonder grote problemen. Het huidige sortiment is echter anders dan dat van enkele decennia geleden. Daarnaast geeft een recente publicatie uit Israël aan dat de groeiduur van de *Zantedeschia* afhankelijk is van de temperatuur. In dat geval heeft het laten staan van een gewas bij lage temperaturen geen toegevoegde waarde. Deze gegevens zijn aanleiding geweest om te gaan onderzoeken of *Zantedeschia* eerder in het seizoen gerooid kan worden zonder dat dit leidt tot meer uitval tijdens de bewaring of de teelt erna.

Gedurende drie jaren is onderzocht of het rooitijdstip van in april geplante knollen van invloed is op de uitval en groei tijdens de bewaring en het jaar erna.

Vroeg rooien (1 oktober) had geen nadelige gevolgen tijdens de bewaring en in de teelt erna met betrekking tot uitval en groei ten opzichte van laat rooien (26 november).

Tijdens de bewaring na de verschillende rooidata heeft over het algemeen weinig uitval plaatsgevonden. De vele uitval van de afgelopen jaren in de praktijk tijdens de bewaring werd dus niet veroorzaakt door groen/onrijp rooien van de knollen. Het gewas was in alle drie de jaren op de eerste twee rooidata (1 en 15 oktober) volledig groen of vertoonde de eerste tekenen van afsterven. Ook in het groeiseizoen ná de rooidata groeiden het gewas goed en was er geen uitval als gevolg van de rooidata.

Vroeger rooien betekende wel dat het gewas nog niet helemaal was uitgegroeid, er vond enige opbrengstderving plaats. Gemiddeld over de drie jaren was aan het gemiddeld knolgewicht te zien dat de knollen zwaarder waren naarmate ze later waren geoogst. Het moment waarop de maximale groei werd bereikt verschilde van jaar tot jaar maar lag rond 29 oktober en 12 november.

Er moet wel worden bedacht dat dit vroege rooien mogelijk was met knollen die eind april zijn geplant.

Indien de knollen later worden geplant is het mogelijk dat ook later moet worden gerooid.

De vele uitval die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden tijdens de bewaring en in de teelt erna is zeer waarschijnlijk grotendeels toe te schrijven aan niet goed drogen na het rooien en té koel drogen/bewaren. Wat warmer drogen en bewaren (20 – 17°C) was beter voor de groei en bloei dan wat koeler (13°C) bewaren.

Het schonen van de knollen na één week drogen had niet meer uitval tot gevolg dan schonen in december of januari. In één jaar gaf schonen in december meer knollen in de nateelt dan schonen één week na rooien. Daardoor ontstond de indruk dat schonen van een goed afgestorven gewas beter was dan van een net gedroogd gewas hoewel het verschil minimaal was.

1 Allium: warmwaterbehandeling

1.1 Inleiding

Een warmwaterbehandeling (wwb) van een partij Allium tegen stengelaaltjes of krokusknolaaltje is soms noodzakelijk indien een partij besmet is. Daarnaast worden soms partijen preventief gekookt om een niet zichtbare beginnende aantasting te stoppen. In het verleden is meerdere malen aangegeven door de praktijk dat de voor aaltjesdoding noodzakelijke warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C met voorweken schade gaf. Proeven uitgevoerd tussen 1991 en 1993 met *A. giganteum* en *A. aflatunense* 'Purple Sensation' gaven aan dat koken zonder schade mogelijk was indien voorafgaande aan het koken de bollen drie weken bij 30°C werden bewaard. Ook een wwb van 4 uur bij 47°C zonder voorweken werd zonder schade verdragen na drie weken 30°C voorwarmte.

In de praktijk is echter toch schade geconstateerd na deze behandeling bij o.a. *A. 'Lucy Ball'*. Dit soort komt voort uit de kruising tussen *A. aflatunense* en *A. macleanii*.

In dit onderzoek is vastgesteld of er een verschil in gevoeligheid is voor de warmwaterbehandeling tussen de soorten: *A. aflatunense*, *A. aflatunense* 'Purple Sensation', *A. macleanii*, *A. 'Gladiator'* en *A. 'Lucy Ball'*. Hiermee kan de vraag worden beantwoord of het advies algemeen geldend is of niet.

In de tweede proef (1.4) zijn bollen die het jaar ervoor (die buiten dit project viel) zijn behandeld nogmaals behandeld om vast te stellen of een jaarlijks herhaalde behandeling een negatief effect heeft op de groei van de bollen.

In de derde proef (1.5) is onderzocht of kookschade bij *A. 'Lucy Ball'* voorkomen kan worden door de bollen snel na het rooien warm te bewaren.

1.2 Materiaal en methoden

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van *Allium aflatunense* 'Purple Sensation', maat 10/12 (alleen het eerste jaar), *Allium aflatunense*, maat 10/12, *Allium macleanii* (synoniem *A. elatum*), maat 12/14, *Allium 'Gladiator'*, maat 20/+ (eerste twee jaren) en *Allium 'Lucy Ball'*, maat 20/+ (alle drie de jaren).

De bollen zijn zo vlot mogelijk na het rooien in de voorwarmte gegaan en behandeld. Het eerste jaar zijn de bollen ook drie weken na de eerste datum behandeld.

De bollen zijn voor en na de voorwarmte en warmwaterbehandeling steeds bij 23°C bewaard. De bollen zijn op 12 november of 19 oktober (laatste jaar) geplant.

De proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

1.3 Allium: Gevoeligheid voor warmwaterbehandeling van een sortiment

1.3.1 Inleiding

In deze proef is bij vijf soorten Allium onderzocht of een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C nadelig is voor de groei en bloei. De bollen zijn op twee tijdstippen gekookt.

1.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Allium aflatunense, maat 10/12 Allium aflatunense 'Purple Sensation', maat 10/12 Allium macleanii, maat 12/14 Allium 'Gladiator', maat 20/+ Allium 'Lucy Ball', maat 20/+
Aanvang bewaring bij 30°C	: 15 juli 1997
Behandelingen	: - geen voorwarmte, geen warmwaterbehandeling (= controle) - 3 weken 30°C + 4 uur 47°C alles zonder voorweken
Tijdstip ww	: - 5 augustus 1997 (= T1) - 26 augustus 1997 (= T2)
Bewaring voor en na ww	: 23°C
Na ww	: 24 uur voor droogwand
Plantdatum	: 12 november 1997

1.3.3 Proefresultaten

1.3.3.1 Allium aflatunense

De groei was goed te noemen. Het oogstgewicht van de controle was 2,9 maal groter dan het plantgewicht. Een warmwaterbehandeling had een flink lager totaal oogstgewicht tot gevolg. Er was geen verschil tussen de tijdstippen van behandelen (T1 en T2).

Een warmwaterbehandeling op tijdstip 2 had minder bollen tot gevolg dan de controle.

Tabel 1. A. aflatunense, totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste bollen, gemiddeld bolgewicht (g) en aantal bloemstelen gemiddeld per veldje. Per veldje zijn 40 bollen met een gewicht van 930 g geplant.

behandeling	Totaal gewicht	aantal	gewicht/bol	Aantal bloemen
controle	2691	93,5	29,3	43,3
w.w.b., T1	2116	92,8	23,4	32,5
w.w.b., T2	1970	65,0	30,3	29,3
LSD	363	28,3	6,4	nvt

Het gemiddelde bolgewicht van T2 was groter dan van T1. Hier speelt waarschijnlijk een plantdichtheidseffect doorheen. Bij de controle zijn meer bollen in bloei gekomen dan na een warmwaterbehandeling.

De resultaten kwamen redelijk goed overeen met die van de proef van vorig jaar die buiten dit project valt.

1.3.3.2 Allium aflatunense 'Purple Sensation'

De bolgroei was goed, het oogstgewicht was 2,8 maal groter dan het plantgewicht.

Een warmwaterbehandeling had opbrengstreductie tot gevolg ongeacht het tijdstip van de behandeling. De warmwaterbehandeling was niet van invloed op het aantal geoogste bollen. Daardoor werd het gemiddelde bolgewicht wel negatief beïnvloed door de warmwaterbehandeling. De warmwaterbehandeling was niet betrouwbaar van invloed op het aantal bloemen.

Deze resultaten komen sterk overeen met die van *A. aflatunense* in deze proef maar niet met de resultaten van warmwaterbehandelingsproeven met *A. aflatunense* 'Purple Sensation' enkele jaren geleden. Daarin werd gevonden dat kort na het rooien na een voorwarmte van 3 weken bij 30°C een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C goed werd verdragen.

Tabel 2. *A. aflatunense* 'Purple Sensation', totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste bollen, gemiddeld bolgewicht (g) en aantal bloemstelen gemiddeld per veldje. Per veldje zijn 40 bollen met een gewicht van 880 g geplant.

behandeling	Totaal gewicht	aantal	gewicht/bol	aantal bloemen
controle	2444	102,5	23,9	43,8
w.w.b., T1	1942	102,3	19,1	36,0
w.w.b., T2	1936	100,5	19,4	42,5
LSD	283	ns	4,4	ns

1.3.3.3 *Allium macleanii* (synoniem *A. elatum*)

De groei was goed, het oogstgewicht was 2,2 maal groter dan het plantgewicht.

Een warmwaterbehandeling was negatief voor de bolgroei. De schade was nog groter naarmate later in de tijd werd gekookt.

Het aantal geoogste bollen werd alleen negatief beïnvloed door het late kooktijdstip. Het gemiddelde bolgewicht was lager na een warmwaterbehandeling ten opzichte van de controle.

Een warmwaterbehandeling gaf minder bloemen. Het aantal bloemen werd nog minder door later in de tijd te behandelen.

De resultaten komen redelijk goed overeen met die van vorig jaar.

Tabel 3. *A. macleanii*, totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste bollen, gemiddeld bolgewicht (g) en aantal bloemstelen gemiddeld per veldje. Per veldje zijn 40 bollen met een gewicht van 1540 g geplant.

behandeling	Totaal gewicht	aantal	gewicht/bol	Aantal bloemen
controle	3433	57,5	60,1	37,8
w.w.b., T1	2644	60,5	44,8	26,8
w.w.b., T2	1546	37,0	42,2	13,8
LSD	425	11,5	8,9	nvt

1.3.3.4 *Allium* 'Gladiator'

De groei was erg goed. Het oogstgewicht van de controle was bijna 3 maal het plantgewicht.

Een warmwaterbehandeling had een hogere opbrengst tot gevolg ongeacht het tijdstip waarop werd gekookt. Het grootste aantal bollen werd geoogst na het vroege kooktijdstip. Het kleinste aantal bollen werd geoogst bij de controle. Het gemiddelde bolgewicht van de laatst gekookte behandeling was groter dan van de beide andere behandelingen. De warmwaterbehandeling was niet van invloed op het aantal geoogst bloemen.

Vorig jaar was een warmwaterbehandeling ook 'niet negatief'.

Tabel 4. *A. 'Gladiator'*, totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste bollen, gemiddeld bolgewicht (g) en aantal bloemstelen gemiddeld per veldje. Per veldje zijn 40 bollen met een gewicht van 2465 g geplant.

behandeling	Totaal gewicht	aantal	gewicht/bol	aantal bloemen
controle	7188	104,5	69,1	42,3
w.w.b., T1	9620	144,3	66,8	41,0
w.w.b., T2	9491	122,0	77,7	43,5
LSD	707	11,1	7,0	ns

1.3.3.5 Allium 'Lucy Ball'

De groei van de controle was goed. Het oogstgewicht was 3,1 maal groter dan het plantgewicht. Deze cultivar verdroog een warmwaterbehandeling zeer slecht. Na een warmwaterbehandeling op tijdstip 1 was het oogstgewicht kleiner dan het plantgewicht. Een warmwaterbehandeling op tijdstip 2 was desastreus. Een warmwaterbehandeling had minder geoogste bollen met een lager bolgewicht tot gevolg dan de controle. Het kleinste aantal met het laagste gewicht werd geoogst na het laatste behandelingstijdstip. Er werden ook bijna geen bloemen geoogst als gevolg van de warmwaterbehandeling. Deze resultaten komen heel goed overeen met die uit de proef van vorig jaar.

Tabel 5. A. 'Lucy Ball', totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste bollen, gemiddeld bolgewicht (g) en aantal bloemstelen gemiddeld per veldje. Per veldje zijn 40 bollen met een gewicht van 2685 g geplant.

behandeling	Totaal gewicht	aantal	gewicht/bol	aantal bloemen
controle	8347	87,3	95,8	40,0
w.w.b., T1	1654	46,0	38,2	8,5
w.w.b., T2	281	15,0	20,6	0,0
LSD	763	18,6	14,8	nvt

1.3.4 Samenvatting resultaten

- Een warmwaterbehandeling op tijdstip 1 (5 augustus) had een opbrengstreductie tot gevolg bij A. aflatunense, A. aflatunense 'Purple Sensation', A. macleanii en A. 'Lucy Ball. Bij de laatste twee was de kookschade op tijdstip 2 (26 augustus) nog (veel) groter.
- Allium 'Gladiator' had een hogere opbrengst door de warmwaterbehandeling waarbij geen verschil was tussen de twee tijdstippen.
- Alle soorten/cultivars reageerden ongeveer zoals in de proef van vorig jaar (1997) die buiten dit project valt. Met name de reactie van A. aflatunense 'Purple Sensation' staat daarmee haaks op de resultaten uit eerder onderzoek. Daarbij gaf zelfs een warmwaterbehandeling van 5 uur bij 47°C (na 3 weken 30°C voorwarmte) op 11 augustus geen schade.
- Gezien de schade die toch kan ontstaan bij Allium aflatunense 'Purple Sensation' moet worden geconcludeerd dat een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C met 3 weken 30°C voorwarmte in sommige jaren teveel is. Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C is ook voor A. aflatunense, A. macleanii en A. 'Lucy Ball' te veel.
- Alleen A. 'Gladiator' (en in het verleden) A. giganteum verdragen deze behandeling goed.

1.4 Allium: Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling van een sortiment na twee jaren behandelen

1.4.1 Inleiding

Vanuit de praktijk werd aangegeven dat indien Allium twee of meer jaren na elkaar wordt gekookt er schade ontstaat. Daarnaast zou meermalig behandelen de bollen sterker laten verklisteren. In deze proef werden de bollen die in een voorgaand jaar een warmwaterbehandeling hebben ondergaan (de proef is uitgevoerd in een ander project) dit jaar nogmaals gekookt.

1.4.2 Materiaal en Methode

Materiaal zomer 1996	: Allium aflatunense, maat 10/12 Allium macleanii, maat 12/14 Allium 'Gladiator', maat 20/+ Allium 'Lucy Ball', maat 20/+
Behandelingen zomer 1996	: - geen voorwarmte, geen warmwaterbehandeling (= controle) - 3 weken 30°C + 4 uur 47°C alles zonder voorweken
Tijdstip wwv 1996	: - 20 augustus 1996 - 10 september 1996
Behandelingen 1997 (een wwv altijd met 3 weken 30°C voorwarmte)	: 1) 96/97 geen wwv -> 97/98 geen wwv 2) 96/97 geen wwv -> 97/98 4 uur 47°C 3) 96/97 4 uur 47°C -> 97/98 geen wwv 4) 96/97 4 uur 47°C -> 97/98 4 uur 47°C A. macleanii alleen behandeling 1 en 2
Datum wwv 1997	: 12 augustus 1997
Bewaring voor en na wwv	: 23°C
Na wwv	: 24 uur voor droogwand
Plantdatum	: 12 november 1997

1.4.3 Proefresultaten

1.4.3.1 Allium aflatunense

In tabel 6 is te zien dat behandeling 2 (vorig jaar geen wwv en dit jaar wel) er in negatieve zin uitkomt. Deze behandeling had een lager opkomst percentage en een lagere vermeerderingsfactor tot gevolg. Ook het percentage bloei was het laagste. Ook behandeling 4 (vorig jaar én dit jaar gekookt) gaf een lager bloeipercantage dan de controle (behandeling 1). Bij de gewichtsvermeerdering zijn geen betrouwbare verschillen gevonden hoewel ook daar de tendens te zien is dat behandeling 2 de laagste gewichtsvermeerdering tot gevolg had.

Tabel 6. Percentage opkomst, bloeipercantage, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering per behandeling.

Wwv jaar 1 – jaar 2	% opkomst	% bloei	vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
1. geen – geen	97.3	169	2.7	2.1
2. geen - 47°C	70.7	88	2.0	1.6
3. 47°C – geen	98.2	158	2.9	2.4
4. 47°C - 47°C	93.0	123	2.9	2.0

1.4.3.2 Allium macleanii

De behandelingen waren niet van invloed op de opkomst. Behandeling 2 gaf minder bloei dan de overige behandelingen. Bij de vermeerdering in aantal en gewicht zijn geen betrouwbare verschillen gevonden (vanwege de grote spreiding tussen de herhalingen).

Tabel 7. Percentage opkomst, bloeipercantage, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering per behandeling.

Wwv jaar 1 – jaar 2	% opkomst	% bloei	vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
1. geen – geen	94.4	90.0	1.3	1.9
2. geen - 47°C	93.3	73.3	1.4	1.4
3. 47°C – geen	98.3	95.0	1.5	2.3
4. 47°C - 47°C	93.3	91.7	1.6	1.9

1.4.3.3 Allium 'Gladiator'

Dit soort verdroeg de warmwaterbehandeling erg goed. Een warmwaterbehandeling was niet van invloed op de opkomst, het bloeipcentage en de vermeerderingsfactor. Wel gaf twee jaren achter elkaar koken een grotere gewichtstoename dan de andere drie behandelingen.

Tabel 8. Percentage opkomst, bloeipcentage, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering per behandeling.

Wwb jaar 1 – jaar 2	% opkomst	% bloei	vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
1. geen – geen	100	102	3.3	2.71
2. geen - 47°C	99	98	3.2	2.83
3. 47°C – geen	99	99	3.4	2.99
4. 47°C - 47°C	100	101	3.4	3.34

1.4.3.4 Allium 'Lucy Ball'

Deze cultivar bleek vorig jaar al erg gevoelig te zijn voor een wwb van 4 uur bij 47°C. Er was daarom onvoldoende materiaal om de bollen twee jaren achter elkaar te behandelen. De wwb was dit jaar echter niet van invloed op het percentage opkomst. Dit in tegenstelling tot vorig jaar waarbij de opkomst na koken dramatisch laag was. De bloei én de vermeerdering, zowel in aantal als gewicht, werd wel negatief beïnvloed door de wwb. Dit jaar overleefde deze cultivar de behandeling enorm veel beter dan in de vorige proef.

Tabel 9. Percentage opkomst, bloeipcentage, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering per behandeling.

Wwb jaar 1 – jaar 2	% opkomst	% bloei	vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
1. geen – geen	98.6	98.6	2.5	2.1
2. geen - 47°C	97.2	77.8	2.1	1.4

1.4.4 Samenvatting resultaten

- Twee jaren achter elkaar een warmwaterbehandeling (wwb) van 4 uur bij 47°C was niet negatief voor de bloei en groei/vermeerdering ten opzichte van niet koken. De angst vanuit de praktijk dat dit zal leiden tot grote verklisting is hiermee weerlegd.
- Bij Allium aflatunense was een wwb alléén afgelopen jaar negatief voor de bloei en vermeerdering in aantal en gewicht. Bij A. macleanii was een wwb alleen dit jaar, alleen negatief voor het bloeipcentage.
- A. 'Gladiator' verdroeg de wwb altijd zeer goed en groeide na twee jaren achter elkaar koken zelfs beter.
- Bij A. 'Lucy Ball' is alleen een wwb dit jaar vergeleken met géén wwb. De wwb was negatief voor de groei en bloei, maar niet zo desastreus als vorig jaar.

1.5 Allium: Invloed van de bewaar temperatuur na rooien op schade door een warmwaterbehandeling bij 'Lucy Ball'

1.5.1 Inleiding

Uit eerder onderzoek bleek dat Allium 'Lucy Ball' (zeer) gevoelig is voor een warmwaterbehandeling (wwb) van 4 uur bij 47°C. Echter in seizoen 1997-1998 was er een groot verschil in mate van schade tussen bollen van de aankoop partij (paragraaf 1.3) en de nateelt (paragraaf 1.4). Waarschijnlijk is de bewaar temperatuur kort na rooien daarvoor verantwoordelijk. In deze afsluitende proef is onderzocht of de bewaar temperatuur direct na rooien van invloed is op de gevoeligheid voor een wwb.

1.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Allium 'Lucy Ball', zift 16/20
Rooidatum	:	8 juli 1998
Aanvang bewaartemperatuur	:	14 juli 1998
Bewaartemperatuur	:	20 of 23°C
Naar voorwarmte	:	10 augustus 1998
Datum warmwaterbehandeling	:	31 augustus 1998
Warmwaterbehandeling	:	4 uur 47°C
Plantdatum	:	19 oktober 1998

1.5.3 Proefresultaten

De warmwaterbehandeling (wwb) was rampzalig voor de opbrengst. Het maakte daarbij niet uit of de bollen na het rooien bij 20°C of bij 23°C waren bewaard.

Tabel 10. Totaal oogstgewicht (g) (plantgewicht 3630 g), gewicht per bol (g) en vermeerderingsfactor.

bewaring	wwb	oogstgewicht	gewicht/bol	vermeerderingsfactor
20°C	nee	5826	163	1,6
20°C	ja	821	151	0,2
23°C	nee	5680	160	1,6
23°C	ja	371	99	0,1

Het gemiddelde bolgewicht werd niet betrouwbaar beïnvloed door de wwb.

Bij de vermeerderingsfactor is duidelijk te zien dat de controle normaal is gegroeid. Iets meer dan de helft van de bollen is in tweeën gevallen. Na de wwb is nog maar 10 tot 20% van de geplante bollen geoogst.

1.5.4 Samenvatting resultaten

- Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C was rampzalig voor de groei van Allium 'Lucy Ball'.
- Deze resultaten komen overeen met twee eerdere proeven.
- Vorig jaar is in een doorteelt een veel minder slecht resultaat gevonden. Als mogelijke verklaring daarvoor werd gedacht aan een hogere bewaartemperatuur direct na het oogsten. Deze proef, die is opgezet om dit idee te toetsen, bevestigt dit niet.
- Omdat er niet direct duidelijke aanknopingspunten zijn om de gevoeligheid voor een wwb te verminderen én omdat het areaal van deze cultivar in de praktijk afneemt omdat het moeilijk te telen is wordt dit onderzoek stopgezet.

1.6 Conclusie en discussie

Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C na 3 weken voorwarmte bij 30°C werd door verschillende soorten Allium niet goed verdragen. Deze behandeling gaf een opbrengstreductie aan A. aflatunense, A. aflatunense 'Purple Sensation', A. macleanii (synoniem A. elatum). De cultivar A. 'Lucy Ball' verdroeg deze behandeling zeer slecht. De cultivar A. 'Gladiator' verdroeg de behandeling erg goed en leek er zelfs beter door te gaan groeien.

Het is opmerkelijk dat A. aflatunense 'Purple Sensation' enige opbrengstreductie van deze behandeling ondervond omdat dit in enkele proeven enige jaren daarvoor niet het geval was. Hier is geen verklaring voor.

Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 47°C is niet zomaar voor alle Alliumsoorten toepasbaar.

Hoewel Allium 'Lucy Ball' de wwb slecht verdroeg was er een groot verschil tussen de proeven. Een snelle warme bewaring van de bollen direct na het rooien bleek niet de verklaring te zijn voor dit verschil. Omdat deze cultivar moeilijk te telen is neemt het areaal gestaag af.

Tenslotte is het opmerkelijk dat A. 'Gladiator' en 'Lucy Ball' zo verschillend op de wwb reageren. Het zijn beide zaailingen uit dezelfde kruising. Dit geeft tegelijkertijd aan dat er met veredeling nog wel mogelijkheden zijn om wat te doen aan gevoeligheid voor een wwb.

2 Allium giganteum: Effect van ethyleen op verklistering

2.1 Inleiding

De twee jaren voorafgaande aan dit onderzoek zijn een aantal extreem verklisterende bollen van A. giganteum nageeteeld bij PPO. Het bleek hierbij te gaan om normaal verklisterende bollen die blijkbaar door omstandigheden in de bewaring bij de kweker eenmalig snel zijn gaan verklisteren. Omdat (beheerste) snelle vermeerdering bij A. giganteum op prijs wordt gesteld, is getracht de oorzaak van deze extreme verklistering te achterhalen.

Er zouden twee mogelijke oorzaken kunnen zijn:

- a) ethyleen afkomstig van een slecht werkende brander in de bollencel
- b) erg lage rv tijdens de bewaring

Beide omstandigheden zijn van toepassing geweest tijdens de bewaring waarna de extreme verklistering is waargenomen.

In deze proef is alleen gekeken naar de invloed van een begassing met ethyleen. Behandelingen zijn gedeeltelijk uitgevoerd zoals ook bij tulp wordt gedaan wanneer een grotere mate van verklistering gewenst is.

2.2 Materiaal en methoden

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een normale, goed gegroeide partij Allium giganteum.

Materiaal	: Allium giganteum, plantgoed maat 16/18
Bewaartemperatuur tot planten	: 25°C
Ethyleen behandeling	: - geen - 20 augustus 1997 (1 maal aan begin) - 17 september 1997 (1 maal aan einde) - 20 augustus, 3 en 17 september 1997 (3 maal, zoals bij tulp)
Dosering ethyleen	: 500 p.p.m. gedurende 24 uur
Plantdatum	: 20 november 1997
Proefplaats	: PPO, Lisse

2.3 Proefresultaten

De ethyleenbehandeling was niet van invloed op het percentage opgekomen planten en het percentage bloei (tabel 11). 15 tot 20% van de bollen is niet opgekomen, ook in de controle. De oorzaak daarvan is niet bekend.

Tabel 11. Percentage opgekomen planten en percentage bloei gemiddeld per behandeling.

Dosering ethyleen	% opkomst	% bloei
Controle	85	84
1 maal aan begin	87	83
1 maal aan einde	81	79
3 maal	79	72

Er was geen effect van de ethyleenbehandeling op het aantal gerooide bollen (tabel 12)

Tabel 12. Aantal bollen <18, 18/+ en totaal aantal bollen (25 bollen/veldje geplant).

Dosering ethyleen	<18	18/+	totaal aantal
Controle	5,3	27,3	32,7
1 maal aan begin	3,7	27,3	31,0
1 maal aan einde	5,7	25,0	30,7
3 maal	3,7	23,0	26,7

Er is geen betrouwbare invloed van de begassing op de groei waargenomen. De spreiding tussen de herhalingen was te groot om ogenschijnlijke verschillen betrouwbaar te verklaren. De algemene groei was goed te noemen. Het oogstgewicht was meer dan tweemaal zo groot als het plantgewicht.

Tabel 13. Totaal oogstgewicht (g) en gewicht per bol (g) gemiddeld per behandeling (plantgewicht = 1500 g).

Dosering ethyleen	totaal gewicht	Gewicht/bol
Controle	3675	113,4
1 maal aan begin	3422	112,0
1 maal aan einde	3332	109,9
3 maal	3207	120,5

2.4 Conclusie en discussie

De uitgevoerde ethyleenbehandelingen waren niet van invloed op de vermeerdering, groei en bloei van *Allium giganteum*. Het lijkt daardoor zeer aannemelijk dat met ethyleen de vermeerderingsfactor/verklustering van deze *Allium* niet te vergroten is. Het onderzoek is na deze eenmalige proef gestopt.

3 Anemone blanda: Ploffers

3.1 Inleiding

Sinds een geruim aantal jaren is het verschijnsel ploffers bekend bij *Anemone blanda*. Daarbij rotten de knollen zachtrot weg wat meestal met vreselijke stank gepaard gaat. Een ogenschijnlijk gezonde knol zal bij lichte druk tussen de vingers openploffen waaraan dit verschijnsel zijn naam dankt.

Het verschijnsel werd vooral bekend vanaf het moment dat *A. blanda* gebruikt werd voor broei op potten, maar bleek bij nadere inspectie ook op het land voor te komen. Indien slechts een paar procent van de knollen wegtrot valt het op het land niet op maar in de broeierij wel.

Onderzoek uitgevoerd door PPO midden jaren '90 leverde op dat:

- er veel meer ploffers ontstonden indien knollen in het najaar werden geplant bij 13°C of warmer
- veel water (in de broei) meer ploffers tot gevolg heeft
- slechte partijen niet kwekergebonden waren (het ene jaar knollen van kweker A slecht en kweker B goed, volgende jaar precies andersom)
- knolontsmetting in formaline werkte niet of averechts

Hoewel hiermee enige duidelijkheid is verschaft is het probleem hiermee niet opgelost.

Vanuit de praktijk (kwekerij én handel) is gevraagd meer duidelijkheid te geven over de oorzaak van dit verschijnsel.

Daarom is onderzoek verricht naar het effect van beschadiging direct na rooien, spoelen en de mate van drogen op ploffers (paragraaf 3.3). In paragraaf 3.4 is daar ook het effect van de rooidatum aan toegevoegd. In paragraaf 3.5 is naast de rooidatum ook het effect van het uitdrogen van de knollen en de bewaar temperatuur onderzocht. In het laatste jaar is naast de rooidatum, de mate van drogen, de bewaar temperatuur en plantdatum (=bewaarduur) ook verschillende herkomsten van partijen en maten onderzocht (paragraaf 3.6).

Tenslotte is ook onderzocht in hoeverre een eenvoudige visuele toets mogelijkheden zou kunnen bieden om vooraf het percentage ploffers in een partij te bepalen (paragraaf 3.7).

3.2 Materiaal en methoden

De proeven zijn hoofdzakelijk uitgevoerd met *Anemone blanda* 'Blue Shades'. Alleen bij het onderzoeken van een mogelijke toets zijn ook knollen van de cultivar 'White Splendour' gebruikt. De knollen zijn geplant bij PPO te Lisse om eenvoudig over verschillende plantdata te kunnen beschikken en een verschil als gevolg van teelt op verschillende percelen uit te kunnen sluiten. Als plantgoed zijn knollen 2-jarig en 3-jarig van zaad geplant. Voor de meeste proeven zijn partijen van twee of drie kwekers onderzocht.

Als rooimoment is gekozen voor een 'groen' gewas (begin afsterven), een nèt afgestorven gewas en een rooitijdstip vier weken later (ruim afgestorven gewas).

Voor het beschadigen van de knollen zijn ze licht gewreven in een gaasbak. Daarna zijn ze wel of niet gespoeld in een emmer met water. Om de knollen snel of langzamer te laten drogen zijn ze los in een gaasbak gestort, ingepakt in papier of ingepakt in plastic met vermiculiet.

Na de diverse behandelingen zijn de knollen in oktober of november geplant in potjes (5 knollen per potje met 5 herhalingen) en 15 weken gekoeld bij 9°C. Aan het eind van de koeling zijn de potten beoordeeld op aantal goede en geplofte knollen.

Al het onderzoek is uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

3.3 Anemone blanda: Invloed beschadiging na rooien, spoelen en drogen op ploffers

3.3.1 Inleiding

In deze eerste proef zijn knollen op één tijdstip bij één kweker gerooid. In dit onderzoek is het effect van beschadiging direct na rooien, het wel of niet spoelen en het snel of rustig drogen op ploffers onderzocht.

3.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	A. blanda, 2-jarig van zaad A. blanda, 3-jarig van zaad
Roidatum	:	21 juni 2001
Methode van rooien	:	handmatig
Inzetten proef	:	22 juni 2001
Beschadiging	:	wrijven in gaasbak
Spoelen	:	wel/niet spoelen in emmer water (niet beschadigde knollen eerst)
Drogen	:	rustig (gaaszakjes in papier gepakt) snel (gaaszakjes ruim in gaasbak (veel circulatie in cel)
Droog-/bewaartemperatuur	:	17°C (in papier of los in gaasbak zoals bij drogen)
Aanvang koeling	:	17 oktober 2001 14 november 2001
Koeling + medium	:	15 weken 9°C in zand van tuin Lisse
Beoordelen	:	na 15 weken koeling (30 januari en 27 februari 2002)

3.3.3 Proefresultaten

Bij het planten in oktober was circa 20% van de 2-jarige knollen versteend. De 3-jarige knollen zagen er op dat moment goed uit hoewel ze wel hard waren.

Bij planten in november waren de knollen behoorlijk uitgedroogd. Het was op dat moment moeilijk om te zien of de knollen al versteend waren.

Als mogelijke oorzaak wordt bewaring bij 17°C gezien. Hoewel dit de bewaartemperatuur is die wordt geadviseerd lijkt het te veel uitdroging te veroorzaken in oude cellen met veel luchtbeweging.

Met bovenstaande in gedachten is het niet vreemd dat bij beoordelen in januari en februari in totaal over de hele proef slechts 4% van de knollen goed was. De niet-goede knollen zijn voor het grootste gedeelte geploft hoewel er ook versteende knollen bij hebben gezeten die na 15 weken koeling bijna geheel verteerd waren.

In tabel 14 zijn de behandelingen weergegeven waar betrouwbare verschillen zijn gevonden.

De meeste gezonde knollen zijn verkregen bij:

- 3-jarige knollen, wel en niet gespoeld, rustig drogen (in papier bewaren) en in oktober planten
- 2-jarige knollen, niet gespoeld, rustig drogen (in papier bewaren) en in oktober planten.

Alle overige behandelingen gaven hadden minder gezonde knollen tot gevolg.

Tabel 14. Percentage gezonde knollen gemiddeld over het spoelen.

partij	schade	drogen	rustig		snel	
			oktober	november	oktober	november
2-jarig	geen		16	0	0	0
2-jarig	beschadigd		4	6	2	0
3-jarig	geen		8	0	4	0
3-jarig	beschadigd		16	0	6	0

LSD = 8.3

3.3.4 Samenvatting resultaten

- In deze proef zijn veel knollen weggevallen. Waarschijnlijk is bewaring bij 17°C in combinatie met veel luchtbeweging zoals die in de oude PPO-cellen heerst de oorzaak.
Een (klein) gedeelte van de knollen is bij planten herkend als versteend. Echter bij beoordelen zijn ook zeer veel ploffers gevonden. Circa de helft van de knollen was grotendeels verteerd zodat niet meer te achterhalen was of ze zijn weggevallen door verstening of ploffers.
- Vanwege bovenstaande is de proef niet beoordeeld op aantal ploffers maar op aantal goede knollen. Twee behandelingen hadden duidelijk de meeste gezonde knollen (16%) en één behandeling had niet betrouwbaar minder gezonde knollen.
In grote lijnen gaf planten in november (dus lang bewaren) meer uitval dan planten in oktober. Daarnaast gaf snel drogen (en luchtig in gaasbak bewaren) meer uitval dan rustig drogen (en in papier bewaren).
De 2-jarige knollen waren gevoeliger voor beschadiging dan de 3-jarige knollen.

3.4 Anemone blanda: Invloed rooidatum en beschadiging na rooien, spoelen en drogen op ploffers

3.4.1 Inleiding

3.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: A. blanda, 2- en 3-jarig van zaad (kweker 1) A. blanda, 2- en 3-jarig van zaad (kweker 2)
Plantdatum	: 3 oktober 2001
Rooitijdstippen	: - groen gewas (begin afsterven) = 30 mei 2002 - afgestorven gewas = 1 juli 2002 - 3 á 4 weken na afsterven = 5 augustus 2002
Methode van rooien	: handmatig, met enig zand in gaasbak, krant onderin
Beschadiging	: wrijven in gaasbak, kale plekjes op knol zichtbaar
Spoelen	: wel/niet spoelen in emmer water (niet beschadigde knollen eerst) gedurende één minuut
Drogen	: rustig (gaaszakjes in papier gepakt) snel (gaaszakjes ruim in gaasbak (veel circulatie in cel)
Droog- /bewaar temperatuur	: 13°C
Aanvang koeling	: 16 oktober 2002 13 november 2002
Koeling + medium	: 15 weken 9°C in zand van tuin Lisse
Beoordelen	: na 15 weken koeling

3.4.3 Proefresultaten

Het 2-jarige materiaal van kweker 2 kwam heel slecht op in het voorjaar van 2002, de rest prima. Van het 2-jarige materiaal is dermate weinig geoogst dat het niet verder is opgenomen in de proef. Het 3-jarige materiaal bloeide rijk.

Op 6 mei 2002 was er nog steeds bloei, vanaf half maart. Daarom is eerste rooidatum uitgesteld tot 30 mei 2002, op dat moment begon het afsterven.

Knollen van de eerste rooidatum (30 mei) kregen tijdens de bewaring dermate last van *Penicillium* dat is besloten om alle knollen van deze rooidatum op 22 juli 15 minuten te ontsmetten in 1% captan + 0,4% carbendazim. De knollen zijn 24 uur in ontsmettingsruimte blijven staan (vrij warm, circa 23°C) en daarna droog teruggezet bij 13°C.

Bij de tweede rooidatum was ongeveer 8% van de knollen van kweker 1 reeds rot. Deze zijn niet gebruikt voor de proef.

Bij de derde rooidatum waren er ook rotte knollen bij het rooien. Kweker 1, 2-jarige: 1%, kweker 1, 3-jarig 7,5%, kweker 2, 3-jarig 5%, kweker 2, 2-jarig slechts 10% geoogst.

Analyse van de proef

De proef is d.m.v. een anova op aantal gezonde knollen geanalyseerd. In eerste instantie met 6 variabelen (kweker, rooidatum, beschadigen, spoelen, drogen, plantdata). Daaruit kwamen 2-vijfweg-interacties naar voren.

De belangrijkste conclusies uit de ene vijfweg-interactie zijn:

1. Er was bij 16 behandelingen een verschil tussen rustig/snel drogen. In alle 16 gevallen gaf rustig drogen méér gezonde knollen dan snel drogen.
2. Er was bij 10 behandelingen een verschil tussen wel/geen beschadiging. In 6 van de gevallen gaf géén beschadiging méér gezonde knollen (minder ploffers).
3. Er was bij 5 behandelingen een verschil tussen wel/niet spoelen. In 2 van de gevallen gaf niet spoelen méér gezonde knollen.

De belangrijkste conclusies uit de andere vijfweginteractie zijn:

1. Er was bij 10 behandelingen een verschil tussen rustig/snel drogen. In alle 10 gevallen gaf rustig drogen meer gezonde knollen, vooral bij vroeg rooien.
2. Er was bij 6 behandelingen een verschil tussen wel/geen beschadiging. In 4 gevallen gaf geen schade meer gezonde knollen, vooral bij vroeg rooien.
3. Er was bij 6 behandelingen een verschil tussen wel/niet spoelen. In 3 gevallen gaf niet spoelen meer gezonde knollen.

Er waren ook verschillen door de herkomst van de knollen. De 3-jarige knollen van kweker 1 waren het beste met gemiddeld 4,4 gezonde knollen per pot (van de 5). Daarna scoorde de 3-jarige knollen van kweker 2 het beste met 4,1 gezonde knollen. Het slechtste waren de 2-jarige knollen van kweker 2 met gemiddeld 3,7 gezonde knollen. De 2-jarige knollen van kweker 2 waren op het veld al uitgevallen zoals eerder vermeld.

Verdere analyse

Omdat het verschillen tussen de kwekers in eerste instantie wat minder interessant is en er geen echte verschillen zijn als gevolg van spoelen is een anova uitgevoerd over deze twee factoren heen. Ook dan ontstaat er een vierweg-interactie maar die is veel overzichtelijker dan de vijfweginteracties (tabel 15).

De belangrijkste conclusies zijn:

- Vroeg rooien gaf altijd meer ploffers dan rooien op normale tijd of laat.
- Snel drogen gaf vooral bij vroeg rooien ploffers.
- Beschadigen gaf soms meer ploffers dan niet beschadigen, vooral bij vroeg rooien.
- Vroeg rooien én in oktober planten gaf soms meer ploffers dan bij planten in november.

Tabel 15. Aantal gezonde knollen (maximaal 5) gemiddeld per rooidatum, drogen, beschadigen en plantdatum van oppotten.

planten	rooien	beschadigen	niet		wel	
		drogen	rustig	snel	rustig	snel
oktober	vroeg		2.90	1.60	3.57	0.93
	normaal		4.97	4.73	4.90	4.93
	laat		4.97	4.83	4.90	4.60
november	vroeg		4.27	2.47	3.43	2.03
	normaal		5.00	4.40	4.57	4.40
	laat		5.00	4.70	4.97	4.37

LSD = 0.534

3.4.4 Samenvatting resultaten

- Alle knollen zagen er bij planten op 3 oktober 2001 goed uit. De 2-jarige knollen van kweker 2 kwamen zeer slecht op. Daarvan is slechts 10% geoogst en niet verder meegenomen in de proef.
- Er waren duidelijk verschillen tussen de twee kwekers en de ouderdom van de partijen. De knollen van kweker 1 gaven minder ploffers dan de knollen van kweker 2. De 3-jarige knollen gaven meer gezonde knollen dan de 2-jarige knollen.
- De rooidatum had veruit de grootste invloed op het aantal ploffers. Vroeg rooien gaf veruit meer ploffers dan rooien kort na afsterven of één maand daarna.
- Ook het drogen/bewaren van de knollen was heel duidelijk van invloed. Voorkomen van uitdrogen (in deze proef bereikt door knollen in te pakken in papier) gaf minder ploffers, vooral te zien bij vroeg gerooide knollen.
- De invloed van beschadiging van knollen was aanwezig maar minder uitgesproken. Beschadigen gaf soms meer ploffers dan niet beschadigen, vooral bij vroeg rooien.
- De plantdatum (is ook de bewaarperiode vanaf rooien tot planten) gaf geen duidelijk beeld ten aanzien van ploffers.
- Het spoelen was niet duidelijk van invloed op het aantal ploffers.

3.5 Anemone blanda: Invloed herkomst, rooidatum, drogen, bewaartemperatuur en bewaarduur op ploffers

3.5.1 Inleiding

Voor deze derde proef zijn wat wijzigingen in de opzet aangebracht. Omdat uit voorgaande proeven bleek dat het effect van spoelen en beschadigingen niet erg groot was zijn deze variabelen weggelaten. Omdat daarentegen het uitdrogen van de knollen zeer van belang bleek te zijn is dit aspect wat uitgebreid met een extra verpakkingsbehandeling en zijn drie bewaartemperaturen toegevoegd om verschil in uitdroging van de knol te krijgen.

Dit jaar zijn knollen van drie kwekers gebruikt.

3.5.2 Materiaal en resultaten

Materiaal	: A. blanda, 3-jarig van zaad
Plantdatum	: eind september 2002
Herkomst	: Kweker 1, 2 en 3, genoemd: partij 1, 2 en 3
Rooitijdstippen	: - groen gewas (begin afsterven) = 3 juni 2003 - afgestorven gewas = 30 juni 2003 - 4 weken na afsterven = 28 juli 2003
Methode van rooien	: handmatig, met enig zand in gaasbak, krant onderin
Drogen/bewaren	: - snel (gaaszakjes in gaasbak, veel circulatie in cel) - rustig (gaaszakjes in papier gepakt) - niet (gaaszakjes in plasticzak met vermiculiet)
Droog-/bewaartemperatuur	: - 9°C - 13°C - 17°C
Aanvang koeling	: 3 oktober 2003 6 november 2003
Koeling + medium	: 15 weken 9°C in zand van tuin Lisse
Beoordelen	: na 15 weken koeling

3.5.3 Proefresultaten

3.5.3.1 Groei op veld

Er waren visueel verschillen tussen de partijen, de een stond er groener bij dan de ander. Op 10 juni stierf partij 3 heel snel af (had er steeds het mooiste bij gestaan) terwijl partij 2 opvallend groen bleef. Partij 1 stond er steeds het minst mooi bij en zat bij afsterven tussen de andere partijen in. Bij het rooien bleek van partij 1 steeds net genoeg of net niet genoeg knollen te zijn voor de proef. Tijdens de teelt zijn van deze partij de nodige knollen weggevallen.

3.5.3.2 Penicillium op 6 augustus 2003

Op deze datum is er enige mate van aantasting door Penicillium waargenomen. Dit was vooral in de vroeg gerooide knollen in de 17°C die los in een gaasbak lagen of in papier. Ook bij 13°C in papier was enige Penicillium.

De knollen zijn niet ontsmet omdat er zo ongelijkheid zou ontstaan omdat niet alle knollen zouden zijn ontsmet (sommige in plastic en vermiculiet).

3.5.3.3 Penicillium op 3 oktober 2003

Bij 9°C had één behandeling enige Penicillium: vroeg rooien en in papier bewaren.

Bij 13°C hadden een paar behandelingen last van Penicillium: 2 maal vroeg gerooid en niet ingepakt en 3 maal vroeg gerooid en in papier gepakt.

Bij 17°C hadden een paar behandelingen last van Penicillium: 3 maal vroeg gerooid en niet ingepakt en 2 maal vroeg gerooid in papier gepakt.

Inpakken in plastic met vermiculiet gaf nooit knollen met Penicillium.

3.5.3.4 Uitdrogen knollen

Voor het planten zijn de knollen op 3 oktober gewogen. Opgemerkt moet worden dat bij aanvang van de proef de aantallen zijn afgeteld maar niet het gewicht is bepaald. Hoewel de maat uniform was en het aantal gelijk geeft het gewicht een indicatie en geen statistisch bewijs.

In tabel 16 is te zien dat inpakken in een plasticzak met vermiculiet het uitdrogen sterk beperkte t.o.v. niet inpakken. Inpakken in papier ging het uitdrogen op een beperkte schaal tegen.

Tabel 16. Totaal gewicht (g) per behandeling ná bewaring voor de koeling.

Bewaartemperatuur	Wijze van inpakken		
	niet	papier	plasticzak met vermiculiet
9°C	1438	1567	2327
13°C	1534	1726	2540
17°C	1396	1409	2013

3.5.3.5 Penicillium op 6 november 2003

Bij 9°C had maar één behandeling veel Penicillium: vroeg gerooide knollen verpakt in vermiculiet.

Bij 13°C is veel Penicillium gevonden in één vroeg gerooide niet ingepakte behandeling en in 2 in papier gepakte vroeg gerooide behandelingen.

Bij 17°C is veel Penicillium gevonden in 2 vroeg gerooide niet ingepakte behandelingen en in 1 in papier gepakte vroeg gerooide behandeling.

In tabel 17 is de rv in de bewaarcellen tijdens de zomer te zien. Hoe lager de temperatuur des te lager was de rv. Dit wordt veroorzaakt doordat er bij de lage temperaturen meer moet worden gekoeld wat vocht aan de lucht onttrekt.

Tabel 17. RV in de cellen tijdens de bewaring.

Maand	9°C	13°C	17°C
Juli	64	70	76
Augustus	63	70	77
September	62	70	69

3.5.3.6 Ploffers

Evenals vorig jaar was er een vijfweg-interactie.

Wanneer naar de hoofdeffekten wordt gekeken liggen de kleinste verschillen (maar wel betrouwbaar) bij de herkomst en de plantdatum.

Partij 2 leverde een lager percentage gezonde knollen dan partij 1 en partij 3.

Daarnaast leverde de plantdatum een verschil op. Planten in oktober gaf een hoger percentage goede knollen dan planten in november. Bedacht moet worden dat later planten ook langer bewaren van de knollen betekend. Een langere bewaring had meer ploffers tot gevolg.

Veruit de grootste verschillen zijn veroorzaakt door de drie andere variabelen: rooidatum, bewaartemperatuur en drogen/inpakken tijdens de bewaring.

Er waren 12 behandelingen met betrouwbaar minder dan 100% goede knollen.

Bij twee behandelingen was het percentage goede knollen erg laag namelijk: vroeg rooien, niet inpakken en bij 9 of 17°C bewaren.

Het laagste percentage goede knollen is vooral verkregen door niet inpakken van de knollen tijdens de bewaring. Deze knollen droogden het meeste uit. In totaal waren dit 7 behandelingen.

Daarnaast gaf vroeg rooien ook erg veel behandelingen met betrouwbaar minder goede knollen, 6 behandelingen.

Ook in papier inpakken gaf bij 5 behandelingen minder goede knollen.

Bewaring bij 13°C gaf over het algemeen meer goede knollen dan bewaring bij 9 of 17°C.

Tabel 18. Percentage goede knollen gemiddeld over rooidatum, inpakken tijdens de bewaring en bewaartemperatuur.

		bewaartemperatuur		
		9°C	13°C	17°C
Rooien	inpakken			
Vroeg	niet	13.3	73.3	16.7
Vroeg	papier	78.0	78.0	67.3
Vroeg	plastic+vermicul.	93.3	96.0	93.8
Normaal	niet	61.3	99.3	88.7
Normaal	papier	97.3	99.3	95.3
Normaal	plastic+vermicul.	97.3	99.3	99.3
Laat	niet	70.0	97.3	90.7
Laat	papier	90.7	100.0	91.3
Laat	plastic+vermicul.	98.0	98.7	98.7

LSD = 6.717

Voor het overzicht zijn in tabel 19 de gemiddelde percentages goede knollen per hoofdeffect weergegeven.

Tabel 19. Overzicht percentage goede knollen per hoofdeffect.

Plantdatum	Oktober	November	LSD
	89.2	79.9	1.82
Herkomst	partij 1	partij 2	partij 3
	85.0	82.8	85.8
			2.24
rooidatum	vroeg	normaal	laat
	67.8	93.0	92.8
			2.24
inpakken	niet	papier	plastic
	67.9	88.6	97.2
			2.24
bewaartemperatuur	9°C	13°C	17°C
	77.7	93.5	82.4
			2.24

3.5.4 Samenvatting resultaten

- Ook dit jaar is het weer gelukt om ploffers te krijgen. Er waren volop potten met 5 gezonde knollen (= maximaal) en volop potten met 5 ploffers.
- Veruit het hoogste percentage gezonde knollen is verkregen door de knollen na het rooien in plastic met vermiculiet in te pakken om het uitdrogen van de knollen tegen te gaan. Het lijkt erop dat naarmate de knollen meer zijn uitgedroogd er een groter percentage ploffers waren.
- De invloed van de rooidatum was ook erg groot. Vooral rooien voordat het gewas was afgestorven gaf erg veel ploffers, zeker als de knollen daarna niet werden ingepakt en bij 9 of 17°C werden bewaard.
- Bewaren bij 9°C gaf meer ploffers dan bewaren bij hogere temperaturen. Bewaren bij 13°C gaf het laagste percentage ploffers.
- Planten in november gaf meer ploffers dan een maand eerder planten. Mogelijke speelt het langer bewaren en daardoor extra uitdrogen hier ook een rol.
- Evenals voorgaande jaren was de partij van invloed, hoewel alle partijen één jaar gezamenlijk op één tuin zijn geteeld.
- Er lijkt enige overeenkomst te zijn met de behandelingen waarop *Penicillium* zat tijdens de bewaring en de behandelingen die uiteindelijk veel ploffers gaven. Met name de vroeg gerooide knollen hadden *Penicillium* en gaven veel ploffers. Daarentegen is soms weinig *Penicillium* gezien in niet-ingepakte knollen terwijl daar de meeste ploffers in zaten.
Daardoor kan niet worden gesteld dat behandelingen met *Penicillium* tot ploffers zullen leiden.

3.6 Anemone blanda: Invloed van herkomst, plantmaat, rooidatum, drogen, bewaartemperatuur en bewaarduur op ploffers

3.6.1 Inleiding

In deze proef is vooral het effect van de rooidatum, het drogen en de bewaartemperatuur op het ploffen onderzocht. Dit is gedaan met verschillende partijen.

3.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: A. blanda, 2- en 3-jarig van zaad
Plantdatum	: 24 september 2003
Herkomst	: Kweker 1, 2 en 3, genoemd: partij 1, 2 en 3
Rooitijdstippen	: - groen gewas (half afgestorven) = 15 juni 2004 - afgestorven gewas = 7 juli 2004 - 4 weken na afsterven = 27 juli 2004
Methode van rooien	: handmatig, met enig zand in gaasbak, krant onderin
Drogen/bewaren	: - snel (gaaszakjes in gaasbak, veel circulatie in cel) - rustig (gaaszakjes in papier gepakt) - niet (gaaszakjes in plasticzak met vermiculiet)
Droog-/bewaartemperatuur	: - 9°C - 13°C - 17°C
Aanvang koeling	: 6 oktober 2004 6 november 2004
Koeling + medium	: 15 weken 9°C in zand van tuin Lisse
Beoordelen	: na 15 weken koeling

3.6.3 Proefresultaten

3.6.3.1 Groei op het veld

Het gewas stond er op het veld mooi bij, de veldjes met de kleine knolmaat iets magerder dan de andere veldjes. In de partij van kweker 2 kwam aan het einde van de teelt enige uitval voor wat werd veroorzaakt door *Sclerotinia tuberosa*.

3.6.3.2 Penicillium

Tijdens de bewaring is enige aantasting door *Penicillium* waargenomen (evenals vorig jaar).

Penicillium zat vooral in de vroeg gerooide knollen en bijna niet in de laat gerooide knollen. Verder was er bijna geen *Penicillium* op de in plastic ingepakte knollen. *Penicillium* zat vooral op droog bij 17°C bewaarde knollen, bewaring in papier leidde tot minder *Penicillium*.

Tabel 20. *Penicillium* aantasting gemiddeld per groep behandelingen. 0 = geen *Penicillium*, 1 = enige *Penicillium*, 2 = veel *Penicillium*.

Rooidatum	vroeg	normaal	laat
	0.81	0.39	0.06

	Wijze van inpakken		
Bewaartemperatuur	niet	papier	plastic
9°C	0.46	0.63	0.17
13°C	0.42	0.79	0.33
17°C	0.88	0.08	0.00

3.6.3.3 Uitdrogen

Voor het planten zijn de knollen in oktober en november gewogen. Opgemerkt moet worden dat bij aanvang van de proef de aantallen zijn afgeteld maar niet het gewicht is bepaald. Hoewel de maat uniform was en het aantal gelijk geeft het gewicht een indicatie en geen statistisch bewijs.

In tabel 21 is te zien dat inpakken in plasticzak met vermiculiet het uitdrogen sterk beperkt t.o.v. niet inpakken. Inpakken in papier ging het uitdrogen nauwelijks/niet tegen. De gegevens komen goed overeen met die van vorig jaar. Van oktober tot november verliezen de knollen nauwelijks gewicht.

Tabel 21. Totaal gewicht (g) per behandeling ná bewaring voor de koeling.

Oktober	Wijze van inpakken		
Bewaartemperatuur	niet	papier	plasticzak met vermiculiet
9°C	1357	1564	2060
13°C	1374	1396	2086
17°C	1193	1209	1982
November	Wijze van inpakken		
Bewaartemperatuur	niet	papier	plasticzak met vermiculiet
9°C	1534	1534	2086
13°C	1240	1260	2109
17°C	1160	1132	1940

3.6.3.4 Ploffers

Evenals in de vorige twee jaren was er een vijfweg-interactie.

Wanneer naar de hoofdeffecten worden gekeken ligt het kleinste (maar wel betrouwbaar) verschil bij het inpakken. De knollen niet inpakken gaf meer ploffers dan de knollen inpakken in papier of plastic met vermiculiet. De behandeling waarbij de knollen zijn ingepakt in plastic was nu wel positief maar gaf vorig jaar een veel beter resultaat.

Het grootste effect werd verkregen door het rooitijdstip. Vroeg rooien gaf veruit de meeste ploffers, op het normale tijdstip rooien minder ploffers en laat rooien bijna geen ploffers.

Ook het bewaren had een groot effect. Bewaren bij 17°C gaf veel meer ploffers dan bewaren bij 9 of 13°C.

Evenals voorgaande jaren waren er ook partij verschillen. Vooral één partij, klein tweejarig goed (maat 3/4) waar ook Sclerotinia bulborum in zat had veel meer ploffers dan de andere partijen.

Tenslotte was er ook een effect door de plantdatum. Gemiddeld gaf planten in november meer ploffers dan planten in oktober. Evenals voorgaande jaren gaf later planten (= langer bewaren) meer ploffers. Gezien de gewichten van de knollen lijkt extra uitdroging toch niet de oorzaak te zijn van de extra ploffers hoewel de resultaten van bewaring in plastic dit weer tegenspreken.

Er zijn 33 behandelingen met betrouwbaar meer dan 0% ploffers (van de 216 behandelingen = 15%). Vorig jaar waren dat 12 van de 162 behandelingen = 7,4%).

Vooral vroeg rooien in combinatie met droog bij 17°C bewaren gaf veel ploffers. In tabel 22 zijn dezelfde behandelingen weergegeven als vorig jaar.

Tabel 22. Percentage ploffers gemiddeld over rooidatum, inpakken tijdens bewaring en bewaartemperatuur.

Rooien	inpakken	bewaartemperatuur		
		9°C	13°C	17°C
Vroeg	niet	3.5	5.5*	48.5*
Vroeg	papier	8.5*	7.0*	5.0*
Vroeg	plastic+vermicul.	7.5*	9.5*	7.5*
Normaal	niet	1.5	1.0	4.5*
Normaal	papier	6.5*	4.5*	14.5*
Normaal	plastic+vermicul.	2.5	3.0	7.5*
Laat	niet	0.0	0.5	1.0
Laat	papier	0.0	0.5	1.0
Laat	plastic+vermicul.	1.0	0.5	0.5

LSD = 4.49

* = betrouwbaar méér ploffers dan 0%

Voor het overzicht zijn in tabel 23 de gemiddelde percentages ploffers per hoofdeffect weergegeven.

Tabel 23. Overzicht percentage ploffers per hoofdeffect.

Tabel 26: Overzicht percentage pioniers per rooidatum.					
Plantdatum	Oktober	November			LSD
	4.2	7.1			1.22
Herkomst	kw 1, 3/4	kw 2, 3/4	kw 1, 4/5	kw 3, 4/5	LSD
	4.8	11.0	3.9	2.9	1.72
rooidatum	vroeg	normaal	laat		LSD
	11.4	5.1	0.6		1.49
inpakken	niet	papier	plastic		LSD
	7.3	5.3	4.4		1.49
bewaartemperatuur	9°C	13°C	17°C		LSD
	3.4	3.6	10.0		1.49

3.6.3.5 Relatie tussen *Penicillium* en ploffers

Omdat evenals vorig jaar zowel *Penicillium* als ploffers zijn gevonden in de proef is er gekeken of er een verband is tussen die twee. Dit bleek niet het geval te zijn. De correlatiecoëfficiënt is slechts 0.36.

Er zijn volop behandelingen met *Penicillium* waarin geen ploffers voorkwamen en behandelingen waarin volop ploffers zaten waarin geen *Penicillium* zat.

De knollen vroeg rooien en daarna onbeschermd bij 17°C bewaren gaf zowel *Penicillium* als ploffers.

3.6.4 Samenvatting resultaten

- Ook dit jaar is het weer gelukt om ploffers te krijgen. Er waren volop potten met 5 gezonde knollen (= maximaal) en volop potten met 5 ploffers.
- Evenals in de twee voorgaande jaren gaf vroeg rooien (een nog niet geheel afgestorven gewas) veel meer ploffers dan rooien na afsterven of een maand ná afsterven.
- Verder gaf bewaring bij 17°C (het huidige advies) veel meer uitval door ploffers dan koeler bewaren. Er was extreem veel uitval na vroeg rooien in combinatie met bewaren bij 17°C.
- Het niet-inpakken van de knollen (niet beschermen tegen uitdrogen) gaf meer ploffers dan inpakken in papier of plastic met vermiculiet. Tussen de laatste twee was geen verschil. Vorig jaar gaf inpakken in plastic met vermiculiet een perfect resultaat, dit jaar duidelijk minder goed.
- Evenals voorgaande jaren waren er meer ploffers naarmate de knollen later waren geplant, d.w.z. langer waren bewaard.
- Er waren, evenals in voorgaande jaren, partij verschillen. De kleine plantmaat (3/4) van kweker 2 leverde meer ploffers op dan dezelfde of andere maten van andere kwekers.

3.7 Anemone blanda: Onderzoeken mogelijkheden voor een snelle toets op ploffers

3.7.1 Inleiding

Bij het ontsmetten of dompelen van *Anemone blanda* valt het op dat de meeste knollen na het dompelen vrij snel opdrogen en dof van kleur worden. Een aantal knollen blijven nat en glimmend. Het vermoeden bestond dat deze natte glimmende knollen wel eens de ploffers zouden kunnen worden.

Deze proef vormt een eerste aanzet om te bepalen of er een verband is tussen de mate van opdrogen of nat blijven na dompelen en het later gaan ploffen van de knollen.

Indien er een relatie blijkt te bestaan kan deze methode eenvoudig worden toegepast om vooraf te bepalen welk percentage ploffers in een partij verwacht mag worden.

3.7.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Anemone blanda, 6 partijen, 6 herkomsten 4 partijen A. blanda 'Blue Shades' 2 partijen A. blanda 'White Splendour'
Dompelen in water (= toets)	: 5 september 2001
Na dompelen en beoordelen	: planten in zand tuin Lisse, 15w9°C 'ziek' en 'gezond' apart planten
Plantdata	: 5 september 2001 17 oktober 2001
Nogmaals beoordelen na 15 weken koeling op	: 12 december 2001 30 januari 2002

Toets

Per partij zijn 100 knollen gedurende 15 minuten in water gedompeld. Ná het dompelen zijn ze naast elkaar op een tafel gelegd. Circa 10 minuten na dompelen werden de knollen zichtbaar droger, ze werden dof en lichter van kleur. Ongeveer 15 tot 25 minuten na dompelen waren de verschillen het grootste. Op dat moment zijn de knollen beoordeeld. Na meer dan 25 minuten zijn bijna alle knollen droog en waren er bijna geen donkere/natte knollen meer.

Hoe kleiner en ronder de knollen waren des te eerder werden de knollen dof en droog.
Na de toets zijn de 100 knollen geplant, 5 per pot. De 'zieke' en 'gezonde' knollen zijn in aparte potten geplant.

In oktober zijn weer 100 knollen per partij geplant echter zonder nogmaals vooraf te toetsen.

3.7.3 Proefresultaten

De knollen zagen er bij ontvangst in augustus 2001 goed uit. Na ontvangst zijn ze bij 13°C bewaard.

In tabel 24 is te zien dat op het moment van toetsen op 5 september het percentage 'ziek' varieerde tussen de partijen van 4 tot 21%. Bij het beoordelen na 15 weken koeling in opgeplante toestand bleek dat de toets niet voorspellend was voor zieke/ploffende knollen.

Bij 4 van de 6 partijen bleken bijna alle als ziek gekwalificeerde knollen gezond te zijn. In de als gezond gekwalificeerde knollen zaten echter veel zieke knollen.

Tabel 24. Percentage 'zieke' knollen in de toets, het aantal gezonde knollen in de als gezond beoordeelde knollen, het aantal zieke knollen in de als gezond beoordeelde knollen, het aantal gezonde knollen in de als ziek beoordeelde knollen, het aantal zieke knollen in de als ziek beoordeelde knollen en het totale percentage zieke knollen.

partij	planten	% ziek in toets	aantal gezond van gezond	aantal ziek van gezond	aantal gezond van ziek	aantal ziek van ziek	% ziek totaal
1	sept	19	64	17	19	0	17
2	sept	16	21	63	3	13	76
3	sept	11	65	20	13	2	22
4	sept	21	73	6	20	1	7
5	sept	13	28	59	7	6	65
6	sept	4	88	8	4	0	8
1	okt		93	7			7
2	okt		45	55			55
3	okt		93	7			7
4	okt		84	16			16
5	okt		76	24			24
6	okt		88	12			12

Zes weken na de toets zijn nogmaals 100 knollen per partij geplant (oktober) zonder dat de knollen eerst zijn getoetst. Bij een goede toets had de uitspraak van september voldoende moeten zijn. Wanneer dan alleen naar het totale percentage zieke knollen wordt gekeken is te zien dat het niet lijkt op de percentages die in de toets gevonden zijn.

In tabel 25 zijn de percentages naast elkaar gezet. Na koelen varieerde het percentage ploffers bij planten in september van 7 tot 76% en bij planten in oktober van 7 tot 55%. Evenals in het verleden werd ook nu geconstateerd dat er grote verschillen zijn tussen de partijen. Men name bij partij 2 en 5 is te zien dat het percentage ploffers veel hoger uitviel dan in de toets. Vier partijen hadden gemiddeld 10 tot 15% uitval door ploffers, één partij 45% (partij 5) en één partij 65% (partij 2).

Daarnaast is ook te zien dat de percentages tussen de twee opplantingen ook flink varieerde.

Tabel 25. Percentage ziek volgens de toets en werkelijke percentage ziek in september en oktober.

Partij	% ziek volgens toets	% ziek september	% ziek oktober	Gemiddeld percentage ziek
1	19	17	7	12.0
2	16	76	55	65.5
3	11	22	7	14.5
4	21	7	16	11.5
5	13	65	24	44.5
6	4	8	12	10.0

3.7.4 Samenvatting resultaten

- Een snelle toets op de hiervoor beschreven wijze uitgevoerd voldeed niet. Enerzijds weken de totaal percentages ploffende knollen sterk af van de volgens de toets verwachte percentages (van 2 tot 60%). Anderzijds waren soms juist de als 'ziek' gekwalificeerde knollen gezond en zaten de ploffende knollen in de als gezond gekwalificeerde knollen.
- Omdat ook nu, evenals in onderzoek van enkele jaren geleden, geconstateerd is dat er een groot verschil is tussen partijen moet de oorzaak ook voor een groot gedeelte worden gezocht in de periode voorafgaande aan de ontvangst bij PPO.

3.8 Conclusie en discussie

Het gewas rooien voordat het geheel is afgestorven gaf in alle jaren veruit het grootste aantal ploffers. Er was geen verschil tussen rooien nadat het gewas geheel was afgestorven of een maand daarna. Gedurende twee jaren is de bewaartemperatuur onderzocht. In één jaar gaf bewaren bij 17°C veel meer ploffers dan bewaren bij 9 of 13°C. In één jaar gaf bewaren bij 9°C de meest ploffers, bewaring bij 17°C minder ploffers en bewaring bij 13°C het kleinste aantal ploffers. In alle gevallen gaat het om niet ingepakte knollen waarin de meeste ploffers zijn gevonden. In de 9°C cel heeft een luchtdroger gestaan. De lucht was daardoor drogen dan in de 13°C. Gezien het resultaat van het laatste jaar waarin alleen bewaring bij 17°C slecht was lijkt vooral uitdrogen van de knollen van invloed op het ploffen, en niet zozeer de temperatuur. Het voorkomen van uitdrogen gaf in alle jaren een positief effect al waren er verschillen per jaar. In het eerste jaar is alleen het bewaren los in de bak vergeleken met inpakken in papier. Inpakken in papier was duidelijk beter. Het tweede jaar is naast los bewaren en papier inpakken ook inpakken in plastic met vermiculiet onderzocht. Inpakken in plastic gaf veruit de beste resultaten. In het laatste jaar is dat herhaald maar was inpakken in plastic en papier even goed, d.w.z. niet-inpakken was slecht. Het voorkomen van uitdrogen van de knollen zal over het algemeen het ploffen beperken maar is niet alleen van invloed op het ploffen.

Planten in november gaf in twee van de drie proeven meer ploffers dan planten in oktober. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door de langere bewaring met bijbehorende extra uitdroging. Ook in het onderzoek uit de jaren '90 gaf langer bewaren/later planten veelal meer ploffers.

Er waren altijd verschillen als gevolg van de herkomst en plantmaat. Een kleinere plantmaat in het teeltjaar voorafgaande aan de proef gaf veelal meer ploffers dan een grotere plantmaat.

Daarnaast waren er ook verschillen als gevolg van de herkomst, ondanks het feit dat de knollen één jaar gezamenlijk op een andere tuin zijn geteeld. Blijkbaar kan een besmetting in een partij zitten die meegaat. Het is niet zo dat één kweker altijd de slechte partijen heeft en een ander altijd de goede partijen. Dit zou erop kunnen duiden dat de besmetting afhankelijk is van de tuin waar die is opgelopen. Aangezien de knollen elk jaar op een andere tuin staan kan dit de reden zijn waarom niet steeds één kweker zonder problemen is. Iedere kweker plant blijkbaar wel een keer op een perceel waar een grotere besmettingsdruk is.

De invloed van beschadigingen en spoelen waren niet duidelijk. Beschadigen gaf slechts iets meer ploffers bij vroeg rooien. Een negatief effect van spoelen is niet gevonden.

Er is geen relatie gevonden tussen de aanwezigheid van *Penicillium* en ploffers. Vroeg gerooide knollen die onbeschermd bij 17°C zijn bewaard hadden zowel *Penicillium* als later ploffers. Verder waren er behandelingen die wel *Penicillium* hadden maar niet ploften en omgekeerd.

Dit onderzoek geeft samen met het onderzoek uit de jaren '90 aan dat er veel factoren van invloed zijn op de mate waarin ploffers zichtbaar worden. De bacteriebesmetting die verantwoordelijk is voor ploffers ontstaat zeer waarschijnlijk op het veld. Verspreiding via het spoelen na het rooien lijkt dan zeer aannemelijk hoewel het spoelen in dit onderzoek dit niet bevestigt. Het voorkomen van een besmetting op het land is niet goed mogelijk waardoor voorkomen van problemen vooralsnog bestaat uit het voorkomen van omstandigheden die het ploffen bevorderen zoals aangegeven in dit en eerder uitgevoerd onderzoek.

4 Crocus ‘Grote Gele’: Warmwaterbehandeling tegen stengelaaltjes

4.1 Inleiding

In 1995 is circa 10 ha Crocus ‘Grote Gele’ aangetast door stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*). Het is niet bekend bij welke tijd- en temperatuurcombinatie van een warmwaterbehandeling (wwb) dit aaltje bij Crocus te doden is. Vanwege de omvang van het probleem in 1995 en het beschikbaar komen van materiaal voor proefdoeleinden is het onderzoek in 1995 gestart.

Binnen dit project is voor de laatste keer een tweejarige proef uitgevoerd. De tweejarige proef moet uitsluiten dat na één jaar nog geen aaltjes worden gevonden die wel na twee jaren telen worden gevonden. Een tweejarige proef sluit ook herinfectie uit van de behandelingen.

Door het onderzoek komen gegevens beschikbaar over hoe het aaltje te doden is maar nu ontbreken gegevens over de gevoeligheid van dit soort Crocus voor een wwb. In het verleden is dit soort zelden onderzocht. Voor het doden van het stengelaaltje is waarschijnlijk een behandeling van 4 uur bij 45°C nodig. Onderzocht werd in hoeverre deze behandeling leidt tot schade. De invloed van de voortemperatuur, de duur daarvan, het voorweken, het toevoegen van middelen aan het bad en het tijdstip van de behandeling zijn daarbij meegenomen. Het tijdstip is van belang omdat knollen soms enige tijd na het rooien worden afgekeurd vanwege aaltjes en dan eigenlijk nog een behandeling zouden moeten ondergaan.

4.2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd met Crocus flavus ‘Golden Yellow’ (synoniem Crocus ‘Grote Gele’). Voor de dodingsproef (paragraaf 4.3) is gebruik gemaakt van een met aaltjes besmet partij. De overige proeven zijn met gezonde knollen uitgevoerd. Alle proeven zijn bij PPO Bloembollen uitgevoerd.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

4.3 Crocus ‘Grote Gele’: Doding stengelaaltje door middel van een warmwaterbehandeling (tweejarige proef)

4.3.1 Inleiding

In deze proef is bepaald welke combinatie van temperatuur en tijd nodig is om de aaltjes in de knollen te doden. De knollen zijn twee jaar vast blijven staan op het veld om vast te stellen of een behandeling werkelijk afdoende was en om herbesmetting van de knollen bij tussentijds rooien te voorkomen. Eerder dodingsproeven zijn binnen een eerder, afgesloten project, uitgevoerd.

4.3.2 Materiaal en methode

Materiaal 1995	: Crocus 'Golden Yellow' (syn. 'Grote Gele') aangetast door Ditylenchus dipsaci en gezonde 'vangknollen' maat 7/8
Rooidatum	: 26 juli 1996
Aanvang voorwarmte	: 31 juli 1996
Voorwarmte	: een week 30°C
Datum warmwaterbehandeling (wwb)	: - 7 augustus 1996
Voorweken	: - niet - wel (24 uur in schoon water bij 20°C)
Warmwaterbehandeling	: - geen - 43,5°C - 45°C
Duur wwb	: - 2 uur - 3 uur - 4 uur
Manier van planten	: Per veldje is een halve liter aaltjeszieke knollen geplant bovenop 80 gezonde knollen. Verwacht werd dat de zieke knollen geen knollen meer voort zouden brengen in 1998. De eventueel aanwezige aaltjes zouden de gezonde 'vangknollen' moeten aantasten.
Plantdatum	: 12 november 1996
Rooidatum	: 5 juni 1998 (gewas volledig afgestorven)
Beoordelen knollen	: laatste week augustus eerste week september

4.3.3 Proefresultaten

Tijdens het eerste teeltseizoen stond het gewas er mooi en goed bij. Er waren geen zichtbare verschillen tussen de behandelingen. Tijdens het tweede jaar stonden de behandelingen die het minst zwaar waren behandeld en de controles er minder goed bij dan de zwaarder behandelde objecten. Om herinfectie te voorkomen is het gewas vast blijven zitten. Daardoor kwam het gewas in 1998 vroeger op dan normaal en stierf het ook eerder af.

In tabel 26 zijn het aantal zieke en totaal aantal knollen per herhaling weergegeven. Bij beide controlebehandelingen zijn zo veel zieke knollen aangetroffen dat daarvan niet is bepaald welk soort aaltje daarin aanwezig was.

Gemiddeld over beide controlebehandelingen was 38% van de geoogste knollen ziek. Er was dus sprake van een zwaar zieke partij.

De grootste aantallen zieke knollen zijn aangetroffen in de behandelingen 2, 3 en 4 uur 43,5°C zonder voorweken. In deze behandelingen werd in de meeste gevallen nog levende Ditylenchus dipsaci aangetroffen.

Tabel 26. Aantal zieke knollen en totaal aantal knollen per herhaling.

Behandeling	Voorweken	Herhaling A Aantal ziek	Totaal aantal Knollen A	Herhaling B Aantal ziek	Totaal aantal Knollen B
controle	-	67	177	65	183
controle	+	111	249	79	239
2 uur 43,5°C	-	6d,5a,2d+2a*	228	2a+d, 1a	233
3 uur 43,5°C	-	3a	348	1d+a, 4a	325
4 uur 43,5°C	-	0	320	7d, 1a,2d+a	250
2 uur 43,5°C	+	1a	301	0	325
3 uur 43,5°C	+	1a	356	0	320
4 uur 43,5°C	+	0	305	1a	281
2 uur 45°C	-	1d	351	0	370
3 uur 45°C	-	2d	327	0	348
4 uur 45°C	-	0	337	0	390
2 uur 45°C	+	0	280	2a	312
3 uur 45°C	+	0	320	0	295
4 uur 45°C	+	0	309	0	300

*d = Ditylenchus dipsaci (stengelaaltje)

a = Aphelenchoides subterraneus (krokusknolaaltje)

d+a = beide aaltjes in één knol

Zelfs na 2 en 3 uur 45°C zonder voorweken zijn nog levende Ditylenchus dipsaci aangetroffen.

Na 4 uur 45°C zonder voorweken waren wel alle aaltjes gedood.

Na 2, 3 en 4 uur 43,5°C mét voorweken waren wel alle Ditylenchus dipsaci gedood maar niet de Aphelenchoides subterraneus.

Na 2, 3 en 4 uur 45°C mét voorweken waren ook alle D. dipsaci gedood. Alleen na 2 uur 45°C mét voorweken is nog levende A. subterraneus aangetroffen, na 3 en 4 uur niet meer.

4.3.4 Samenvatting resultaten

- De partij knollen was zwaar besmet, 38% van de geoogste controleknollen was besmet met aaltjes. In de partij kwam zowel het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci) als het krokusaaltje (Aphelenchoides subterraneus) voor, soms zelfs gezamenlijk in één knol.
- Voorweken voor de warmwaterbehandeling (wwb) was noodzakelijk om D. dipsaci te doden behalve bij 4 uur 45°C.
- Na voorweken en een wwb zijn nog wel A. subterraneus gevonden na 2 en 3 uur 43,5°C en na 2 uur 45°C.
- Hoewel in deze proef meer overleving van aaltjes is gevonden dan in de proef van vorig jaar komen de gegevens goed overeen. Bij een aantal andere bolgewassen was een wwb van 4 uur bij 45°C mét voorweken noodzakelijk om de aaltjes te doden. Hoewel de aaltjes in de twee proeven met Crocus eerder gedood werden lijkt het toch raadzaam om ook voor dit gewas een wwb van 4 uur bij 45°C met voorweken aan te houden.
- Evenals vorig jaar lijkt het krokusknolaaltje moeilijker te doden dan het stengelaaltje.

4.4 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling

4.4.1 Inleiding

Deze proef is de eerste in een reeks om vast te stellen of de knollen een warmwaterbehandeling (wwb) die nodig is om aaltjes te doden goed verdragen. Daarbij wordt de invloed van de voortempertuur, de duur en hoogte daarvan en het wel of niet voorweken ook bepaald.

4.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus flavus 'Golden Yellow' (syn. Grote Gele), maat 9/10
Ontvangst materiaal	: 19 augustus 1997
Duur voorwarmte	: - geen - 1 week - 2 weken
Voortemperatuur	: - 25°C - 30°C
Voorweken	: - niet - 24 uur
Warmwaterbehandeling	: - 4 uur 43,5°C - 4 uur 45°C
Datum ww	: 2 september 1997
Plantdatum	: 12 november 1997

4.4.3 Proefresultaten

4.4.3.1 Bloei

Er waren visueel geen grote verschillen op het veld te zien bij de bloei. Standcijfers zijn echter niet gegeven omdat tijdens de bloeiperiode de bloemen regelmatig werden afgevreten door hazen waardoor een goede beoordeling niet mogelijk was. Rond de bloei heeft er ook egaal over het veld bladvreterij plaatsgevonden. De vreterij was vrij kort van duur en ongeveer gelijkmatig verdeeld over de hele proef.

4.4.3.2 Totaal oogstgewicht

Een aantal behandelingen gaven een lager totaal oogstgewicht dan de onbehandelde controle (tabel 27). Opbrengstreductie is vooral verkregen na één week voorwarmte t.o.v. twee weken en dan nog veelal in combinatie met een warmwaterbehandeling (wwb) bij 45°C t.o.v. 43,5°C. Het oogstgewicht van de controle was 2,0 maal groter dan het plantgewicht waardoor de groei goed te noemen is.

Tabel 27. Totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

behandeling	voorweken	Totaal gewicht	aantal	gew/knol
controle		2715	304	8.9
1w25°C, 4 uur 43,5°C	- vw*	2598	302	8.6
1w25°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	2313-	298	7.8-
1w25°C, 4 uur 45°C	- vw	2478-	321	7.7-
1w25°C, 4 uur 45°C	+ vw	2341-	317	7.4-
1w30°C, 4 uur 43,5°C	- vw	2539	293	8.7
1w30°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	2745	299	9.2
1w30°C, 4 uur 45°C	- vw	2438-	290	8.4
1w30°C, 4 uur 45°C	+ vw	2454-	312	7.9-
2w25°C, 4 uur 43,5°C	- vw	2483-	279	8.9
2w25°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	2707	312	8.7
2w25°C, 4 uur 45°C	- vw	2607	305	8.6
2w25°C, 4 uur 45°C	+ vw	2556	327	7.8-
2w30°C, 4 uur 43,5°C	- vw	2809	300	9.4
2w30°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	2559	321	8.0-
2w30°C, 4 uur 45°C	- vw	2722	313	8.7
2w30°C, 4 uur 45°C	+ vw	2705	307	8.8
LSD		198.6	n.v.t.	0.66

* vw = 24 uur voorweken (- = niet, + = wel)

- = minder dan de controle

4.4.3.3 Aantal geoogste knollen

Een wwv bij 45°C ná 25°C voorwarmte gaf meer knollen (verklustering) dan een wwv bij 43,5°C na 25°C voorwarmte of een wwv (43,5 of 45°C) na 30°C voorwarmte.

Daarnaast gaf ook een voorwarmte van twee weken gevolgd door voorweken meer knollen dan niet voorweken of één week voorwarmte met of zonder voorweken.

Het aantal geoogste knollen was 3,0 maal groter dan het aantal geplante knollen.

4.4.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Slechts een paar behandelingen hadden een lager gemiddeld knolgewicht tot gevolg dan de controle. Dit was o.a. het geval als een wwv van 4 uur bij 45°C werd gegeven na één week 25°C voorwarmte. Daarnaast kwam het nog een paar maal voor indien er werd voorgeweekt.

4.4.3.5 Maatverdeling

In grote lijnen gaven de behandelingen die hiervoor genoemd zijn die een opbrengstreductie tot gevolg hadden méér knollen in de kleine maten en minder knollen in de grote maten.

Tabel 28. Maatverdeling in aantal geoogst knollen per maat gemiddeld per behandeling (100 stuks geplant).

behandeling	voorw.	3/4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
controle		1	6	21	28	68	83	72	19
1w25°C, 4 uur 43,5°C	- vw*	1	5	25	32	61	96	70	11
1w25°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	0	8	34	36	72	93	48	7
1w25°C, 4 uur 45°C	- vw	0	8	28	37	95	98	46	8
1w25°C, 4 uur 45°C	+ vw	0	19	51	36	73	72	52	13
1w30°C, 4 uur 43,5°C	- vw	2	5	21	27	64	101	61	11
1w30°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	0	6	17	24	64	96	76	16
1w30°C, 4 uur 45°C	- vw	0	5	28	32	71	86	57	12
1w30°C, 4 uur 45°C	+ vw	0	9	34	36	89	79	52	13
2w25°C, 4 uur 43,5°C	- vw	0	7	21	20	56	99	63	13
2w25°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	0	7	20	29	76	103	59	17
2w25°C, 4 uur 45°C	- vw	1	8	27	24	67	103	62	14
2w25°C, 4 uur 45°C	+ vw	1	8	38	36	89	90	58	8
2w30°C, 4 uur 43,5°C	- vw	2	4	17	23	48	101	86	18
2w30°C, 4 uur 43,5°C	+ vw	0	6	23	39	96	114	35	7
2w30°C, 4 uur 45°C	- vw	0	7	13	28	78	120	56	11
2w30°C, 4 uur 45°C	+ vw	0	7	19	24	70	107	71	10

* vw = 24 uur voorweken (- = niet, + = wel)

Een wwv bij 45°C na één week 25°C mét voorweken gaf meer knollen maat 4/5 en 5/6 dan de overige behandelingen. Een aantal behandelingen met een wwv bij 45°C ná voorweken gaven meer knollen maat 5/6 en 6/7 dan de controle. Voor beide maten gaat dit niet op voor 45°C met voorweken ná 2 weken 30°C voorwarmte. Bij maat 8/9 gaven bijna alle behandelingen die 2 weken voorwarmte hadden gehad meer knollen van deze maat dan de controle. Een wwv van 45°C mét voorweken gaf minder knollen maat 8/9 dan zonder voorweken of bij 43,5°C met of zonder voorweken. Verder gaf 2 weken voorwarmte bij 30°C meer knollen maat 8/9 dan 2 weken 25°C en gaf één week voorwarmte het kleinste aantal knollen maat 8/9.

Bij zeven behandelingen zijn minder knollen maat 9/10 aangetroffen dan bij de controle. Vijf van de zeven hadden één week voorwarmte gehad.

Tenslotte gaven vijf behandelingen minder knollen maat 10/+ dan de controle. Vier daarvan zijn voorgeweekt. Vooral de combinatie 2 weken voorwarmte en daarna voorweken gaf kleinere aantallen maat 10/+.

4.4.4 Samenvatting resultaten

- De uitgevoerde warmwaterbehandelingen (wwb) werden over het algemeen vrij goed verdragen qua totaal oogstgewicht, aantal geoogste knollen en gemiddelde knolgewicht. Een wwb werd vooral goed verdragen na twee weken voorwarmte, bij voorkeur 2 weken 30°C. Een wwb na deze voortemperatuur leidde niet tot lagere opbrengsten dan de controle.
- Eén week voorwarmte gaf over het algemeen meer knollen in de kleine maten en minder knollen in de grote maten t.o.v. twee weken voorwarmte. Hetzelfde geldt in het algemeen ook voor voorweken t.o.v. niet voorweken.
- Uit deze proef blijkt dat een wwb die nodig is om stengelaaftjes (*Ditylenchus dipsaci*) te doden (nl. 4 uur bij 45°C met voorweken) zonder opbrengstreductie kan worden verdragen mits de knollen eerste twee weken voorwarmte krijgen bij 30°C.

4.5 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling

4.5.1 Inleiding

Deze proef is de tweede in een reeks om vast te stellen of een warmwaterbehandeling (wwb) die nodig is om aaltjes te doden goed wordt overleefd door de knollen. Omdat vorig jaar bleek dat voorwarmte bij 25°C vaak tot opbrengstreductie leidde is dit jaar alleen met 30°C voorwarmte gewerkt. Dit jaar is voor het eerst onderzocht tot wanneer in het seizoen nog zonder schade kan worden gekookt.

4.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus flavus 'Golden Yellow' (syn. Grote Gele), maat 9/10
Ontvangst materiaal	: 11 augustus 1998
Duur voorwarmte	: 1 of 2 weken
Voortemperatuur	: 30°C
Voorweken	: niet of wel (24 uur in schoon water)
Warmwaterbehandeling	: 4 uur 43,5°C 4 uur 45°C
Datum wwb	: T ₁ = 25 augustus 1998 T ₂ = 15 september 1998
Extra behandelingen	: 4 uur 45°C met of zonder 0,5% formaline op 22 sept. '98
Plantdatum	: 19 oktober 1998

4.5.3 Proefresultaten

4.5.3.1 Bloei

De bloei was goed. De behandelingen kwamen vrij kort na elkaar (14 dagen) in bloei en er leken geen verschillen te zijn (evenals vorig jaar). Daarom is op dit onderdeel niet beoordeeld.

4.5.3.2 Totaal oogstgewicht

Er waren geen betrouwbare verschillen in het totale oogstgewicht (tabel 29). De groei was goed. Het gemiddelde oogstgewicht (3453 g) was 2,27 maal groter dan het plantgewicht (1520 g). Ook later in het seizoen koken in formaline gaf geen opbrengstreductie.

4.5.3.3 Aantal knollen

De verschillen in aantal geoogste knollen waren klein. Een wwb in september had meer knollen (357) tot gevolg dan een wwb in augustus (348). Verder gaf voorweken (359) meer knollen dan niet voorweken (346). Ook laat koken in formaline lijkt iets meer knollen te geven.

4.5.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Bovenstaande zorgde ervoor dat er ook nauwelijks verschillen waren bij het gemiddelde knolgewicht. Zowel bij wwB in augustus als september was er geen verschil tussen 1 of 2 weken voorwarmte. Echter 2 weken voorwarmte in augustus zorgde wel voor gemiddeld zwaardere knollen dan 1 of 2 weken 30°C in september.

Ook het gemiddelde knolgewicht van de in formaline gekookte knollen lijkt iets lichter dan de controle.

Tabel 29. Totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste knollen (100 geplant) en gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

behandeling	voorweken	totaal gewicht	aantal knollen	gewicht/knol
controle	-	3469	338	10.26
aug. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	-	3406	341	9.98
aug. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	+	3411	344	9.93
aug. 1w30°C + 4 uur 45°C	-	3421	350	9.78
aug. 1w30°C + 4 uur 45°C	+	3472	358	9.69
aug. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	-	3483	343	10.15
aug. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	+	3502	341	10.26
aug. 2w30°C + 4 uur 45°C	-	3455	345	10.04
aug. 2w30°C + 4 uur 45°C	+	3740	360	10.37
sept. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	-	3438	353	9.72
sept. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	+	3558	364	9.79
sept. 1w30°C + 4 uur 45°C	-	3349	339	9.88
sept. 1w30°C + 4 uur 45°C	+	3425	364	9.43
sept. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	-	3251	346	9.40
sept. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	+	3457	366	9.44
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	-	3356	352	9.55
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+	3503	372	9.41
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+, - formaline	3432	370	9.29
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+, + formaline	3468	353	9.79

4.5.3.5 Maatverdeling

Omdat de wwB maar een kleine invloed had op het aantal geoogste knollen en gemiddelde knolgewicht waren er ook maar erg kleine verschillen in de maatverdeling (tabel 30).

Een wwB in september gaf meer knollen maat 3/4, 4/5 en 5/6 dan een wwB in augustus.

Een wwB bij 45°C in augustus mét voorweken gaf meer knollen maat 9/10 dan een wwB in september.

Tabel 30. Maatverdeling in aantal geoogste knollen per maat gemiddeld per behandeling (100 stuks geplant).

behandeling	voorweken	3/4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
controle	-	2	7	19	31	50	91	109	30
aug. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	-	2	10	21	38	50	85	102	32
aug. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	+	1	6	17	39	52	90	111	26
aug. 1w30°C + 4 uur 45°C	-	3	12	23	41	48	89	97	38
aug. 1w30°C + 4 uur 45°C	+	3	9	24	38	61	87	109	27
aug. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	-	1	9	15	34	52	96	104	32
aug. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	+	1	10	20	36	51	86	100	37
aug. 2w30°C + 4 uur 45°C	-	2	8	15	37	62	93	93	36
aug. 2w30°C + 4 uur 45°C	+	3	9	18	39	48	84	119	40
sept. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	-	2	16	28	35	57	80	101	33
sept. 1w30°C + 4 uur 43,5°C	+	3	13	25	46	54	81	106	35
sept. 1w30°C + 4 uur 45°C	-	4	14	23	33	46	78	100	41
sept. 1w30°C + 4 uur 45°C	+	6	17	30	33	53	96	95	34
sept. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	-	3	11	21	47	53	88	95	28
sept. 2w30°C + 4 uur 43,5°C	+	5	16	24	38	67	90	93	34
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	-	2	13	29	40	53	86	99	31
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+	4	16	25	44	59	90	97	37
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+, - formaline	6	23	32	38	55	82	95	40
sept. 2w30°C + 4 uur 45°C	+, + formaline	5	13	25	40	51	76	102	41

4.5.4 Samenvatting resultaten

- De verschillen in de proef waren minimaal, de knollen waren goed gegroeid.
- Alle warmwaterbehandelingen werden goed verdragen, ook na slechts één week 30°C voorwarmte en ook na voorweken. Deze laatste twee punten gaven in de proef vorig jaar enige opbrengstreductie.
- Een wwv in september gaf een vergelijkbaar totaal oogstgewicht als een wwv in augustus maar met gemiddeld iets meer knollen die daardoor gemiddeld iets lichter waren. Het aantal geoogste knollen maat 9/10 was daardoor iets kleiner na koken in september.
- De extra behandeling (koken in 0,5% formaline, nóg een week later in september) was vergelijkbaar met de andere behandelingen in september. Koken in formaline gaf in deze eerste proef geen schade.

4.6 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling op verschillende tijdstippen met formaline

4.6.1 Inleiding

In deze derde proef lag de nadruk op de mogelijkheden om deze Crocus op verschillende momenten gedurende de zomer te koken. Daarnaast is wel of geen formaline aan het bad toegevoegd om verspreiding van Fusarium tegen te gaan.

4.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus flavus 'Golden Yellow' (syn. Grote Gele), maat 9/10
Ontvangst materiaal	: 20 juli 1999
Voorwarmte	: 2 weken 30°C (alle behandelingen m.u.v. controle)
Voorweken	: wel of niet (24 uur in schoon water)
Warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C (behalve controle)
Formaline in bad	: niet of 0,5% handelsformaline
Datum ww	: - 4 augustus 1999 = T1 - 25 augustus 1999 = T2 - 15 september 1999 = T3
Plantdatum	: 25 oktober 1999
Rooidatum	: 18 juli 2000

4.6.3 Proefresultaten

4.6.3.1 Bloei

Bij volle bloei op 4 april 2000 is geen verschil in bloei geconstateerd tussen de behandelingen (evenals voorgaande jaren). Omdat er geen verschillen zichtbaar waren is daar niet apart op beoordeeld.

4.6.3.2 Totaal oogstgewicht

De groei was normaal, alle behandelingen zijn meer dan over de kop gegroeid.

De knollen die het eerst zijn gekookt (T1 = 4 augustus) gaven een groter totaal oogstgewicht dan de knollen die later zijn behandeld (T2 en T3). Geen van de behandelingen verschilde van de controle.

Het wel of niet voorweken of wel of niet toevoegen van formaline aan het bad was niet van invloed op het totale oogstgewicht.

Tabel 31. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per datum ww (plantgewicht = 1595 g).

Tijdstip behandeling	totaal gewicht
controle	3612 (3)
T1 = 4 augustus	3624 (12)
T2 = 25 augustus	3450 (12)
T3 = 15 september	3384 (12)

LSD 3-12 = 251

LSD 12-12 = 159

4.6.3.3 Totaal aantal knollen

Alle warmwaterbehandelingen gaven meer knollen dan de controle. Binnen de tijdstippen van koken bleek T3 meer knollen tot gevolg te hebben dan koken op T1 of T2.

Het voorweken of toepassen van formaline was niet van invloed op het aantal knollen.

Tabel 32. Totaal aantal geoogste knollen gemiddeld per datum van ww (aantal geplant = 100).

Tijdstip behandeling	aantal knollen
controle	304.0 (3)
T1 = 4 aug.	323.6 (12)
T2 = 25 aug.	321.5 (12)
T3 = 15 sept	344.7 (12)

LSD 3-12 = 15.7

LSD 12-12 = 9.9

4.6.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Bij het gemiddelde knolgewicht was te zien dat een wwv gemiddeld lichtere knollen tot gevolg had dan de controle. Binnen de tijdstippen van warmwaterbehandelen was te zien dat het gemiddelde knolgewicht afnam naarmate later in de tijd werd gekookt (tabel 33). Hoewel de verschillen zeer gering waren gaf voorweken gemiddeld een lichtere knol (10,39 g) dan niet voorweken (10,68 g) en gaf een wwv met formaline een lichtere knol (10,38 g) dan een wwv zonder formaline (10,70 g).

Tabel 33. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per datum van wwv.

Tijdstip behandeling	gewicht/knol
controle	11.84 (3)
T1 = 4 aug.	11.15 (12)
T2 = 25 aug.	10.69 (12)
T3 = 15 sept	9.77 (12)

LSD 3-12 = 0.56

LSD 12-12 = 0.35

4.6.3.5 Maatverdeling

Het hiervoor genoemde was van invloed op de maatverdeling.

Een wwv op T3 gaf meer knollen <4, 4/5, 5/6 en 6/7 (kleine maten) dan de controle en koken op T1 of T2.

Een wwv op T2 en T3 gaf meer knollen 7/8 dan de controle en koken op T1.

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal knollen maat 8/9 en 9/10.

Bij de aantallen 10/+ was te zien dat de controle en een wwv op T1 meer knollen 10/+ gaf dan een wwv op een later tijdstip. Daarnaast gaf voorweken minder knollen 10/+ dan niet voorweken.

Tabel 34. Maatverdeling in aantal geoogste knollen per maat gemiddeld per behandeling (100 stuks geplant).

tijdstip	voorweken	formaline	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
controle	-	-	1	5	13	27	39	82	96	41
4 aug.	-	-	1	7	13	27	39	89	107	39
4 aug.	-	+	1	9	16	27	42	79	105	39
4 aug.	+	-	2	8	19	29	49	92	93	32
4 aug.	+	+	1	11	19	34	43	95	96	30
25 aug.	-	-	2	7	17	32	49	80	96	31
25 aug.	-	+	1	6	18	35	58	97	82	28
25 aug.	+	-	2	7	15	32	45	93	95	35
25 aug.	+	+	1	9	11	36	52	101	87	27
15 sept	-	-	2	16	26	43	40	84	93	34
15 sept	-	+	2	19	37	42	48	88	83	28
15 sept	+	-	5	20	27	32	57	90	87	24
15 sept	+	+	5	20	28	40	52	89	92	28

4.6.4 Samenvatting resultaten

- De warmwaterbehandelingen waren, evenals voorgaande jaren, niet van invloed op de bloei.
- Het totale oogstgewicht van de knollen behandeld op T1 (4 augustus) was groter dan van de knollen behandeld op T2 (25 augustus) of T3 (15 september). Geen van de behandelingen had een lager oogstgewicht dan de controle. Voorweken of gebruik van formaline was niet van invloed op het totale oogstgewicht.
- Een wwz gaf meer knollen dan geen wwz. Een wwz op T3 gaf meer knollen dan een wwz op T1 of T2. Voorweken of gebruik van formaline was niet van invloed op het aantal geoogste knollen.
- Een wwz gaf een gemiddeld lichtere knol dan de controle. Binnen de warmwaterbehandelingen werd het gemiddelde knolgewicht lager naarmate later in de tijd werd gekookt. Voorweken gaf een lichtere knol dan niet voorweken en een wwz met formaline gaf een lichtere knol dan een wwz zonder formaline. Deze verschillen waren erg klein maar wel betrouwbaar.
- Bovenstaande leidde tot verschillen in de maatverdeling. De controle en koken op T1 zonder voorweken gaven meer knollen 10/+. Daarnaast gaf voorweken minder 10/+ dan niet voorweken. Koken op T3 gaf meer knollen in de kleinste maten dan de overige behandelingen. Koken op T2 gaf meer 7/8 dan de controle en een wwz op T1.
- Evenals voorgaande jaren is geen Fusarium waargenomen, niet bij koken met en niet bij koken zonder formaline.
- De gegevens komen behoorlijk goed overeen met voorgaande jaren.

4.7 Crocus 'Grote Gele': Gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling op verschillende tijdstippen met formaline

4.7.1 Inleiding

In deze afsluitende proef is voor de tweede maal onderzocht hoe schadelijk het is om Crocus later in het seizoen te behandelen, bijvoorbeeld nadat een aaltjes aantasting is geconstateerd. Ook de mogelijke schade door toevoeging van formaline aan het bad (om verspreiding van Fusarium te voorkomen) is nogmaals onderzocht.

4.7.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus flavus 'Golden Yellow' (syn. Grote Gele), maat 9/10
Ontvangst materiaal	: 14 juli 2000
Voorwamte	: 2 weken 30°C (alle behandelingen m.u.v. controle)
Voorweken	: wel of niet (24 uur in schoon water)
Warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C (behalve controle)
Formaline in bad	: niet of 0,5% handelsformaline
Datum wwz	: - 9 augustus 2000 = T1 - 30 augustus 2000 = T2 - 20 september 2000 = T3
Plantdatum	: 24 oktober 2000
Rooidatum	: 17 juli 2001

4.7.3 Proefresultaten

4.7.3.1 Bloei

Bij volle bloei in april 2001 was duidelijk zichtbaar dat de controle veel rijker bloeiden dan alle overige behandelingen. Omdat het verschil zo groot was zijn de behandelingen niet apart beoordeeld. Dit was de eerste keer dat de bloei na een wwz minder goed was dan bij de controle.

4.7.3.2 Totaal oogstgewicht

De controle is goed gegroeid, het oogstgewicht was 2,1 maal groter dan het plantgewicht. Het totale oogstgewicht was dit jaar voor het eerst bij alle warmwaterbehandelingen lager dan bij de controle (tabel 35). Verder was te zien dat een wwv op T3 een lager totaal oogstgewicht tot gevolg had dan een wwv op T1 en T2. Vooral wanneer op T3 de knollen werden voorgeweekt nam de gewichtsopbrengst sterk af. Hoewel de verschillen tussen T1 en T2 niet betrouwbaar zijn is er toch wel een tendens dat de opbrengst afneemt naarmate later is gekookt. Evenals vorig jaar was het gebruik van formaline niet van invloed op het totale oogstgewicht.

Tabel 35. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per datum en voorweken (plantgewicht = 1325 g).

Tijdstip behandeling	Voorweken	
	niet	wel
controle	2818 (3)	
T1 = 9 aug.	2548 (6)	2562 (6)
T2 = 30 aug.	2446 (6)	2482 (6)
T3 = 20 sept	2337 (6)	2036 (6)

LSD 3-12 = 136

LSD 12-12 = 111

4.7.3.3 Totaal aantal knollen

Een wwv op T3 had minder knollen tot gevolg dan een wwv op een eerder tijdstip of de controle. Voorweken of het gebruik van formaline was daarop niet van invloed.

Tabel 36. Totaal aantal geoogste knollen gemiddeld per datum van wwv (aantal geplant = 100).

Tijdstip behandeling	aantal knollen
controle	257.0 (3)
T1 = 4 aug.	252.6 (12)
T2 = 25 aug.	261.8 (12)
T3 = 15 sept	229.1 (12)

LSD 3-12 = 19.1

LSD 12-12 = 12.1

4.7.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Een wwv gaf gemiddeld lichtere knollen dan de controle. Binnen de tijdstippen van warmwaterbehandelen was te zien dat het gemiddelde knolgewicht bij 'niet voorweken' op T2 lager was dan bij T1 en T3. Bij 'wel voorweken' was het gemiddelde knolgewicht lager naarmate later werd gekookt. Er was geen effect van formaline.

Tabel 37. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per datum en voorweken.

tijdstip behandeling	Voorweken	
	niet	wel
controle	11.0 (3)	
T1 = 9 aug.	10.3 (6)	10.0 (6)
T2 = 30 aug.	9.6 (6)	9.3 (6)
T3 = 20 sept	10.3 (6)	8.8 (6)

LSD 3-12 = 0.59

LSD 12-12 = 0.48

4.7.3.5 Maatverdeling

Voorweken gaf meer knollen <5 en 7/8 dan niet voorweken, dus meer kleine maten. Verder gaf vooral behandelen op T3 meer knollen in de kleine maten en minder knollen in de grote maten. Dit was ook het geval bij sommige maten ook voor een wwv op T2.

Bij de aantallen 10/+ was te zien dat alleen een wwv op T3 zonder voorweken evenveel knollen 10/+ gaf als de controle. Alle overige knollen gaven minder knollen 10/+.

Tabel 38. Maatverdeling in aantal geoogste knollen per maat gemiddeld per behandeling (100 stuks geplant).

tijdstip	voorweken	formaline	<5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
controle	-	-	12	30	30	31	43	57	55
9 aug.	-	-	11	23	34	39	55	56	36
9 aug.	-	+	11	25	29	35	47	57	37
9 aug.	+	-	17	31	30	37	54	58	37
9 aug.	+	+	18	27	28	38	48	58	34
30 aug.	-	-	18	45	40	34	39	53	37
30 aug.	-	+	14	32	33	38	38	50	41
30 aug.	+	-	25	38	32	41	40	57	32
30 aug.	+	+	19	39	36	37	45	55	38
20 sept	-	-	17	28	28	22	33	46	51
20 sept	-	+	16	34	33	23	35	43	46
20 sept	+	-	18	33	35	34	38	43	28
20 sept	+	+	24	35	28	30	41	47	30

4.7.4 Samenvatting resultaten

- Alle warmwaterbehandelingen hadden een lager totaal oogstgewicht en gemiddeld knolgewicht tot gevolg dan de controle. Dit is de eerste van 4 proeven waarin dit gevonden is. Daarnaast gaf een wwv op T3, vooral na voorweken, een lager oogstgewicht dan een wwv op T1 of T2.
- Het totale aantal geoogste knollen was alleen bij T3 kleiner dan bij de controle of een wwv op T1 of T2.
- Het gebruik van formaline was evenals vorig jaar niet van invloed op de opbrengst.

4.8 Conclusie en discussie

Zowel *Ditylenchus dipsaci* (stengelaaltje) als *Aphelenchoides subtenuis* (krokusknolaaltje) waren effectief te bestrijden met een warmwaterbehandeling. Een behandeling van 4 uur bij 45°C mét 24 uur voorweken in schoon water vooraf was zeer effectief. De behandeling is binnen 10 dagen na rooien uitgevoerd. Hoewel ook een behandeling van 3 uur bij 45°C mét voorweken effectief was, wordt toch een behandeling van 4 uur bij 45°C geadviseerd omdat die bij verschillende gewassen nodig is om stengelaaltjes te doden. Het voorweken bleek echt nodig te zijn voor een goede bestrijding van de stengelaaltjes.

Vervolgonderzoek naar de kans op kookschade door de behandeling van 4 uur bij 45°C gaf aan dat die kans wel bestaat. De kans op kookschade door een behandeling van 4 uur bij 45°C mét 24 uur voorweken was het kleinste indien de knollen vooraf 2 weken 30°C voorwarmte kregen. In één van de vier jaren leidde dit tot enige opbrengstreductie. De kans op kookschade nam toe, en de schade werd groter, naarmate later in het seizoen (tot 20 september) werd gekookt. Een wwv tussen 15 en 20 september gaf 6 tot 22% opbrengstreductie. Wel moet bedacht worden dat een aaltjesbestrijding door een dergelijke late behandeling minimaal zal zijn.

Voor een goede aaltjesbestrijding is een behandeling binnen 10 dagen na rooien nodig.

Er is geen schade waargenomen door het toevoegen van formaline aan het bad. In het verleden gaf formaline in het bad bij andere soorten *Crocus* soms wel schade.

5 Crocus: Optimaliseren warmwaterbehandeling

5.1 Inleiding

Ter bestrijding van aaltjes kan bij crocus een warmwaterbehandeling (wwb) worden uitgevoerd. De geadviseerde behandeling is een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C binnen twee weken na de oogst. Vooraf moeten de bollen 1 week bij 25-30°C worden bewaard (voorwarmte) en 24 uur worden voorgeweekt. Na de warmwaterbehandeling worden de knollen gedompeld in 0,5% formaline ter bestrijding van Fusarium.

In de praktijk zijn een aantal vragen bij deze behandeling;

- a) kan je eerder beginnen met koken dan na 7 dagen voorwarmte, zonder schade voor de knollen;
- b) verdragen de knollen een wwb van 4 uur bij 45°C.

Deze vragen komen voort uit het feit dat:

- a) veel knollen gekookt moet worden binnen 14 dagen na rooien. Sneller kunnen beginnen na rooien geeft praktisch gezien iets meer ruimte om de behandelingen goed uit te voeren;
- b) er soms overleving van aaltjes lijkt te bestaan. Een hogere temperatuur kan dit probleem verhelpen maar onbekend is hoe goed Crocus daar tegen kan.

In het laatste jaar zijn ook knollen van een dikkere maat (10/+) behandeld omdat een wwb mogelijk slapers, uitval of minder goede groei zou geven.

5.2 Materiaal en methode

Om een reëel beeld te krijgen over de kans op kookschade zijn verschillende cultivars uit verschillende groepen Crocus gebruikt. Vanuit de groep 'soortkrokus' is gebruik gemaakt van Crocus vernus 'Remembrance' en 'Jeanne d'Arc'. Crocus chrysanthus 'Blue Pearl' en 'Dorothy' zijn gebruikt als representant uit de groep Chrysanthus en Crocus tommasinianus 'Ruby Giant' als representant uit de groep Tommassinianus.

De knollen zijn zo snel mogelijk na het rooien behandeld. De duur van de voorwarmte is gevarieerd van 5 tot 10 dagen. De voortemperatuur was 25 of 30°C. De knollen zijn wel of niet voorgeweekt. Er is een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5 of 45°C uitgevoerd. De warmwaterbehandeling (wwb) vond plaats in schoon water. Na het koken en uitdruipen zijn de knollen een half uur gedompeld in 0,5% formaline om eventuele overdracht van Fusarium te voorkomen.

De knollen zijn begin oktober geplant. Het onderzoek is uitgevoerd op PPO locatie De Noord, St. Maartensvlotbrug.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

5.3 Crocus: Invloed van de warmwaterbehandeling op de opbrengt

5.3.1 Inleiding

In deze eerste proef is onderzocht wat de invloed is van de duur en de hoogte van de voorwarmte, het wel of niet voorweken en twee temperaturen van warmwaterbehandelen.

5.3.2 Materiaal en methode

Cultivars en ziftmaat	:	- 'Remembrance' (soort; blauw); maat 9/10 - 'Blue Pearl' (chrysantus); maat 6/7 - 'Ruby Giant' (tommasinianus); maat 6/7
-----------------------	---	--

5.3.2.1 Deel A, voorwarmte

Voorwarmte duur	:	- 5 dagen - 6 dagen - 7 dagen - 10 dagen
Voorwarmte temperatuur	:	- 25°C - 30°C
Voorweken	:	24 uur in water
Warmwaterbehandeling	:	4 uur 43,5°C
Tijdstip warmwaterbehandeling	:	2 weken na rooien
Controle behandelingen	:	- voor en na warmwaterbehandeling bewaren bij 23°C - droog, geen warmwaterbehandeling
Ontsmetting na warmwaterbehandeling	:	na uitdruipen 30 minuten dompelen in 0,5% formaline
Data warmwaterbehandeling	:	Remembrance: 26 t/m 31 juli 2000 Blue Pearl: 26 t/m 31 juli 2000 Ruby Giant: 2 t/m 7 augustus 2000

5.3.2.2 Deel B, temperatuur ww

Voorwarmte	:	1 week 30°C
Voorweken	:	- niet - wel, 24 uur in water
Warmwaterbehandeling	:	- 4 uur 43,5°C - 4 uur 45°C
Ontsmetting in formaline	:	- na warmwaterbehandeling 30 minuten in 0,5% - toevoegen aan warmwaterbehandeling 0,5%
Tijdstip warmwaterbehandeling	:	2 weken na rooien
Controle behandelingen	:	- droog, geen warmwaterbehandeling - alleen 30 minuten in 0,5% formaline
Data warmwaterbehandeling	:	2-3 augustus 2000
Plantdatum	:	16 oktober 2000
Rooidatum	:	Remembrance: 18 juni 2001 Ruby Giant: 26 juni 2001 Blue Pearl: 7 juni 2001

5.3.3 Proefresultaten

Half maart kwamen de krokussen goed boven en begonnen de eerste te bloeien. Bij 'Ruby Giant' bleken 3 naast elkaar gelegen veldjes niet of slecht op te komen. Omdat dezelfde behandeling in een andere herhaling wel goed opkwam, was zeer waarschijnlijk de behandeling niet de oorzaak.

Na de bloei (begin april) bleek bij 'Blue Pearl' sprake te zijn van een verfijnde partij. De resultaten van deze cultivar zijn dan ook verder niet meegenomen in het onderzoek.

Eind maart bleek er enige waterschade te zijn in de proef. Het verloop van de waterschade lag gelijk aan het verloop van de herhalingen. Het betekent evenwel dat de resultaten met enige voorzichtigheid moeten worden bekeken.

5.3.3.1 Deel A voorwarmte

Bij 'Remembrance' was geen betrouwbaar effect van de behandeling op het totaal geoogst gewicht, het gemiddelde clustergewicht en het percentage uitval. Wel bleek een effect op het aantal bollen groter zift 6 (kleiner zift 6 was niet geteld, alleen gewogen) en het percentage 9/-. Wanneer voorwarmte werd gegeven bij 25°C dan was het geoogste aantal groter (ook het geoogste gewicht onder zift 6 was hoger) dan wanneer voorwarmte werd gegeven bij 30°C. Dit was ongeacht de duur van de voorwarmte. Ook bij de controle bewaard bij 23°C voor de warmwaterbehandeling was het aantal geoogste bollen hoger. Er was geen verschil in aantal knollen tussen de controle droog en voorwarmte bij 30°C en daarna een warmwaterbehandeling toepassen.

Voorwarmte bij 30°C gaf een hoger percentage 9/- dan voorwarmte bij 25°C.

Bij 'Ruby Giant' waren de effecten van de behandelingen niet echt duidelijk.

Tabel 39. Het totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per veldje, gemiddeld gewicht (g) per geoogste cluster, percentage uitval en percentage zift 9/- resp. 6/- van het geoogst aantal clusters onder invloed van duur en temperatuur van de voorwarmte bij 'Remembrance' en 'Ruby Giant' (24 uur voorweken, warmwaterbehandeling 4 uur 43,5°C).

Voorwarmte	Remembrance				Ruby Giant			
	totaal gewicht	cluster gewicht	% uitval	% 9/-	totaal gewicht	cluster gewicht	% uitval	% 6/-
5 dagen 25°C	2772	27,6	0,0	30	1301	13,6	4	136
5 dagen 30°C	2426	24,3	0,0	75	986	10,5	5	101
6 dagen 25°C	2545	25,5	0,0	24	1228	12,4	1	119
6 dagen 30°C	2370	23,7	0,0	71	1194	12,3	3	134
7 dagen 25°C	2613	26,3	0,7	24	1074	10,9	1	92
7 dagen 30°C	2520	25,2	0,0	80	1140	11,7	3	112
10 dagen 25°C	2510	25,2	0,3	23	1256	12,8	3	105
10 dagen 30°C	2410	24,1	0,0	71	994	10,3	3	87
controle 23°C	2567	25,6	0,0	19	1055	10,9	3	104
controle droog	2322	23,3	0,3	68	1198	12,1	1	123
lsd (p<0,05)	ns	ns	ns	*	193	1,8	ns	ns

* zie tabel 40

Tabel 40. Het aantal geoogste knollen >4 en het percentage 9/- van het geoogste aantal clusters onder invloed van de temperatuur van de voorwarmte bij 'Remembrance'.

Temperatuur voorwarmte	Remembrance		Ruby Giant
	Geoogst aantal >6	%9/-	Geoogst aantal >4
25°C	318	25	368
30°C	219	74	327
controle 23°C	328	19	316
controle droog	217	68	331
LSD 25-30°C	14	9	26
LSD tussen controles	29	19	51
LSD behandeling-controle	23	15	40

5.3.3.2 Deel B, temperatuur ww

Bij 'Remembrance' was er geen effect van de behandeling op de opbrengst.

Bij 'Ruby Giant' waren de effecten van de behandelingen niet echt duidelijk. Het geoogste aantal knollen was iets hoger na een warmwaterbehandeling bij 43,5°C dan na een warmwaterbehandeling bij 45°C.

Tabel 41. De opbrengst in geoogst aantal >4, gemiddeld geoogst gewicht (g) per veldje, gemiddeld gewicht (g) per geoogste cluster, percentage uitval en percentage zift 9/- resp. 6/- onder invloed van het voorweken, de temperatuur van de warmwaterbehandeling en het tijdstip van toepassen van formaline bij 'Remembrance' (voorwarmte 1 week 30°C).

Voorweken	Temperatuur W.W.B.	Tijdstip formaline	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Cluster gewicht	% Uitval	% 9/-
nee	4 uur 43,5°C	na w.w.b.	223	2476	24,8	0,0	87
nee	4 uur 45°C	na w.w.b.	235	2826	28,3	0,0	103
ja	4 uur 43,5°C	na w.w.b.	229	2755	27,6	0,3	101
ja	4 uur 45°C	na w.w.b.	224	2485	25,0	0,7	87
nee	4 uur 43,5°C	in w.w.b.	225	2592	26,1	0,7	94
nee	4 uur 45°C	in w.w.b.	231	2630	26,3	0,0	91
ja	4 uur 43,5°C	in w.w.b.	237	2705	27,1	0,3	94
ja	4 uur 45°C	in w.w.b.	230	2666	26,8	0,7	94
controle geen w.w.b., koud 0,5% formaline			237	2581	25,8	0,0	92
controle droog			241	2769	27,7	0,0	104
LSD (p<0,05)			ns	ns	ns	ns	ns

Tabel 42. De opbrengst in geoogst aantal >4, gemiddeld geoogst gewicht (g) per veldje, gemiddeld gewicht (g) per geoogste cluster, percentage uitval en percentage zift 9/- resp. 6/- onder invloed van het voorweken, de temperatuur van de warmwaterbehandeling en het tijdstip van toepassen van formaline bij 'Ruby Giant' (voorwarmte 1 week 30°C).

Voorweken	Temperatuur W.W.B.	Tijdstip formaline	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Cluster gewicht	Uitval	%7/-
nee	4 uur 43,5°C	na w.w.b.	353	1148	11,6	0,7	18
nee	4 uur 45°C	na w.w.b.	360	1239	12,5	1,0	33
ja	4 uur 43,5°C	na w.w.b.	359	1267	12,8	1,3	31
ja	4 uur 45°C	na w.w.b.	333	1171	11,9	1,7	29
nee	4 uur 43,5°C	in w.w.b.	359	1252	12,7	1,3	29
nee	4 uur 45°C	in w.w.b.	332	1122	11,5	2,0	22
ja	4 uur 43,5°C	in w.w.b.	361	1266	12,8	1,0	26
ja	4 uur 45°C	in w.w.b.	343	1202	12,2	1,7	31
controle geen w.w.b., koud 0,5% formaline			368	1241	12,8	2,8	29
controle droog			320	1054	10,9	3,0	19
LSD (p<0,05)			*	ns	ns	ns	13

* Er was een hoofdeffect van de temperatuur van de warmwaterbehandeling op het geoogste aantal.

4 uur 43,5°C 358

4 uur 45°C 342

LSD tussen deze: 16

5.3.4 Samenvatting resultaten

- Vanwege enige waterschade in de proef moeten de conclusies met de nodige voorzichtigheid bekeken worden.

5.3.4.1 Deel A, voorwarmte

- Bij Remembrance gaf een kortere periode van voorwarmte (tot 5 dagen) geen opbrengstreductie (totaal oogstgewicht). Voorwarmte bij 25°C gaf meer knollen 6/+ dan voorwarmte bij 30°C maar voorwarmte bij 30°C gaf een groter percentage knollen 9/+ (percentage van aantal geoogst).
- De effecten van een kortere voorwarmte en andere voortemperatuur bij Ruby Giant waren niet duidelijk, d.w.z. een kortere voorwarmte gaf niet direct opbrengstreductie.

5.3.4.2 Deel B, temperatuur ww

- Bij Remembrance was de temperatuur van de ww (43,5 of 45°C), het wel of niet voorweken en toepassen van formaline in het bad of erna niet van invloed op de groei. Een hogere kooktemperatuur en formaline in het bad werden zonder schade verdragen.
- Bij Ruby Giant was de temperatuur van de ww alleen van invloed op het aantal geoogste knollen. Een ww bij 45°C gaf iets meer knollen dan een ww bij 43,5°C.

5.4 Crocus: Invloed van een warmwaterbehandeling op de opbrengst

5.4.1 Inleiding

In deze tweede proef is de invloed is van van de duur en de hoogte van de voorwarmte, op de opbrengst onderzocht.

5.4.2 Materiaal en methode

Cultivars en ziftmaat	:	- 'Remembrance' (soort; blauw); maat 9/10 - 'Blue Pearl' (chrysantus); maat 6/7 - 'Ruby Giant' (tommasinianus); maat 6/7
Voorwarmte duur	:	- 5 dagen - 6 dagen - 7 dagen - 10 dagen
Voorwarmte temperatuur	:	- 25°C - 30°C
Voorweken	:	24 uur in water
Warmwaterbehandeling	:	4 uur 43,5°C
Tijdstip warmwaterbehandeling	:	kort na rooien
Rooidata	:	Ruby Giant: half juli Remembrance: half juni Blue Pearl: onbekend
Controle behandelingen	:	- voor en na warmwaterbehandeling bewaren bij 23°C - droog, geen warmwaterbehandeling
Ontsmetting na warmwaterbehandeling	:	na uitdruipten 15 minuten dompelen in 0,5% formaline
Data warmwaterbehandeling	:	7 t/m 13 augustus 2001
Plantdatum	:	2 oktober 2001

Na de ontvangst van alle bollen is direct begonnen met de behandeling. Alle cultivars zijn gelijktijdig naar de voorwarmte gegaan en hebben na de aangegeven periode van voorwarmte een warmwaterbehandeling ondergaan.

5.4.3 Proefresultaten

In het voorjaar op het veld waren al verschillen zichtbaar.

De gewasstand en de bloei van 'Ruby Giant' was minder goed na voorwarmte bij 25°C ten opzichte van voorwarmte bij 30°C.

Bij 'Blue Pearl' waren de verschillen in gewasstand gering. Er was een tendens dat de bloei iets minder was na voorwarmte bij 25°C of geen voorwarmte t.o.v. 30°C voorwarmte.

Bij 'Remembrance' was het percentage bloei en de gewasstand het laagste als bij 23°C was bewaard voor de warmwaterbehandeling. Het bloeipcentage en de stand van het gewas was lager als voorwarmte bij 25°C was gegeven ten opzichte van voorwarmte bij 30°C.

In de tabellen 43, 44 en 45 staat de opbrengst bij de oogst weergegeven.

De behandelingen hadden bij alle drie de cultivars geen effect op het percentage uitval.

5.4.3.1 Resultaten 'Ruby Giant'

Bij de cultivar 'Ruby Giant' (tabel 43) was het aantal knollen lager als geen voorwarmte (bewaren bij 23°C) was gegeven of voorwarmte bij 25°C. Een warmwaterbehandeling na voorwarmte bij 30°C gaf een vergelijkbaar aantal knollen als de controle geen warmwaterbehandeling. Voorwarmte bij 25°C gaf een lager totaal geoogst gewicht, iets minder knollen, maar gemiddeld wel iets grotere knollen dan na voorwarmte bij 30°C. Er was geen verschil in opbrengst tussen de lengte van de periode van voorwarmte. Bewaren bij 23°C voor de warmwaterbehandeling gaf het laagste totaal geoogst gewicht.

Tabel 43. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 5/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Ruby Giant' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	% Uitval	%5/op
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	430	880	2,1	9,0	1	41
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	462	915	2,0	9,4	3	41
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	395	832	2,1	8,7	5	43
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	464	943	2,0	9,6	2	41
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	391	879	2,3	9,0	2	48
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	463	890	1,9	9,1	3	38
10 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	371	837	2,3	8,8	5	46
10 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	459	900	2,0	9,2	2	37
23°C	4 uur 43,5°C	337	813	2,4	8,7	6	49
geen	geen	436	854	2,0	9,0	5	41

5.4.3.2 Resultaten 'Blue Pearl'

Het geoogste aantal knollen van de cultivar 'Blue Pearl' (tabel 44) was het laagste wanneer geen warmwaterbehandeling was toegepast of wanneer slechts 5 dagen voorwarmte was gegeven voor de warmwaterbehandeling, de temperatuur had hierop geen effect. Het aantal knollen was nooit kleiner dan bij de controle. Het aantal knollen was het hoogste na voorwarmte gedurende 10 dagen. Verder hadden de behandelingen geen betrouwbaar effect op de opbrengst.

Tabel 44. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 5/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Blue Pearl' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	% Uitval	%5/op
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	269	455	1,7	4,9	7	30
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	257	462	1,8	5,2	11	32
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	278	492	1,8	5,3	6	31
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	285	504	1,8	5,3	4	30
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	286	477	1,7	5,1	7	26
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	297	477	1,6	5,2	8	25
10 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	303	506	1,7	5,4	5	29
10 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	292	457	1,6	5,1	11	24
23°C	4 uur 43,5°C	276	486	1,8	5,1	5	31
geen	geen	257	473	1,8	5,0	6	33

5.4.3.3 Resultaten 'Remembrance'

Als de knollen van 'Remembrance' (tabel 45) geen voorwarmte (bewaren bij 23°C) of voorwarmte bij 25°C hadden gekregen dan was het aantal knollen groter, waren de knollen gemiddeld kleiner en was de totale opbrengst lager dan wanneer geen warmwaterbehandeling of voorwarmte bij 30°C was gegeven. De duur van de voorwarmte was niet van invloed op de opbrengst.

Tabel 45. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 7/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Remembrance' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	% Uitval	%7/op
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	309	1317	4,3	13,7	4	28
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	241	1458	6,0	14,9	2	50
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	321	1353	4,2	13,9	3	27
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	233	1457	6,3	15,2	4	54
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	325	1352	4,2	13,9	3	26
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	250	1442	5,8	14,7	2	47
10 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	302	1304	4,3	14,0	7	26
10 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	246	1461	5,9	15,1	3	50
23°C	4 uur 43,5°C	310	1264	4,1	13,4	6	26
Geen	geen	236	1435	6,1	14,5	1	49

5.4.4 Samenvatting resultaten

- Bij 'Ruby Giant' gaf een periode van voorwarmte bij 30°C de beste groei. Voorwarmte bij 25°C of geen voorwarmte gaf minder knollen, de knollen waren wel iets groter, maar het totaal geoogste gewicht was lager. De duur van de voorwarmte was niet van invloed op de opbrengst.
- Bij 'Blue Pearl' gaf een langer voorwarmte, ongeacht de temperatuur, iets meer knollen. De duur en temperatuur van de voorwarmte had geen betrouwbaar effect op de totale opbrengst en de grootte van de knollen.
- Bij 'Remembrance' gaf voorwarmte bij 30°C het beste resultaat, ongeacht de duur (5-10 dagen). Voorwarmte bij 25°C of geen voorwarmte gaf meer, maar kleinere knollen en daarmee een lagere totale opbrengst.
- De opbrengstresultaten kwamen goed overeen met de stand te velde.

5.5 Crocus: Invloed van warmwaterbehandeling op de opbrengst

5.5.1 Inleiding

In deze derde proef is de invloed van de duur en hoogte van de voortemperatuur en de hoogte van de warmwaterbehandeling (wwb) op de opbrengst onderzocht. Omdat slechts 5 dagen voorwarmte de afgelopen twee jaren redelijk tot goed werd verdragen is dit jaar voor het eerst onderzocht of ook met 4 dagen voorwarmte kan worden volstaan.

5.5.2 Materiaal en methode

Cultivars en ziftmaat	: - 'Jeanne d'Arc' (soort; wit); maat 9/10 - 'Dorothy' (chrysantus); maat 6/7 - 'Ruby Giant' (tommasinianus); maat 6/7
Roodata	: - 'Jeanne d'Arc': 17 juni 2002 - 'Dorothy': 2 juli 2002 - 'Ruby Giant': 22 juli 2002
Tijdstip voorwarmte	: direct na rooien
Voorwarmte duur	: - 4 dagen - 5 dagen - 6 dagen - 7 dagen
Voorwarmte temperatuur	: - 25°C - 30°C
Voorweken	: 24 uur in water

Warmwaterbehandeling	:	- 4 uur 43,5°C
	:	- 4 uur 45°C (alleen in combinatie met 30 °C)
Tijdstip warmwaterbehandeling	:	direct na voorwarmte na rooien
Data warmwaterbehandeling	:	- 'Jeanne d'Arc': 24 t/m 27 juni 2002
	:	- 'Dorothy': 9 t/m 12 juli 2002
	:	- 'Ruby Giant': 29 juli t/m 1 augustus 2002
Controle behandelingen	:	- droog, geen warmwaterbehandeling
Ontsmetting na warmwaterbehandeling	:	na uitdruipen 15 minuten dompelen in 0,5% formaline
Plantdatum	:	1 oktober 2002
Rooidatum:	:	16 en 17 juni 2003

5.5.3 Proefresultaten

Op het veld waren verschillen in stand van het gewas waarneembaar. De stand was het beste als geen warmwaterbehandeling was toegepast.

5.5.3.1 Resultaten 'Jeanne d'Arc'

Het aantal dagen voorwarmte had bij 'Jeanne d'Arc' geen effect op het aantal knollen (tabel 46).

Het aantal knollen was hoger als voorwarmte was gegeven bij 25°C met een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C of als voorwarmte was gegeven met een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C dan bij de controle geen warmwaterbehandeling.

Het grootste oogstgewicht is verkregen zonder warmwaterbehandeling. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 25°C gaf een vergelijkbaar geoogst gewicht. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C na voorwarmte bij 30°C gaf het laagste gewicht.

Het gemiddelde knolgewicht was na een warmwaterbehandeling lager dan bij de controle. Na een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C was het knolgewicht lager dan na een warmwaterbehandeling bij 4 uur 43,5°C.

Er was geen betrouwbaar verschil in clustergewicht tussen de behandelingen.

Een warmwaterbehandeling gaf meer uitval dan geen warmwaterbehandeling. Na een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C trad meer uitval op dan na 4 uur 43,5°C.

Het percentage 8/op was lager na een warmwaterbehandeling. Na een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C was over het algemeen het percentage 8/op lager dan na 4 uur 43,5°C.

Tabel 46. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 8/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Jeanne d'Arc' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	% Uitval	%8/op
4 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	202	1312	6,6	16,0	19	48
4 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	203	1306	6,5	16,5	22	49
4 dagen 30°C	4 uur 45°C	196	1133	5,8	15,9	30	43
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	196	1317	6,7	16,7	22	51
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	199	1307	6,6	16,2	20	49
5 dagen 30°C	4 uur 45°C	205	1169	5,8	15,4	25	41
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	200	1390	6,9	16,3	15	56
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	187	1355	7,1	16,6	20	56
6 dagen 30°C	4 uur 45°C	211	1138	5,4	17,0	34	38
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	203	1368	6,8	16,3	17	52
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	177	1247	7,0	16,0	23	52
7 dagen 30°C	4 uur 45°C	197	1200	6,1	15,9	25	45
geen	geen	187	1433	7,7	15,8	10	62
LSD (p<0,05)					ns		5,1

5.5.3.2 Resultaten 'Dorothy'

Het aantal knollen was bij 'Dorothy' niet betrouwbaar hoger of lager na een warmwaterbehandeling ten opzichte van controle geen warmwaterbehandeling (tabel 47). Het aantal knollen was na 5 dagen voorwarmte hoger na 4, 6 of 7 dagen. Het aantal knollen was hoger na voorwarmte bij 25°C met 4 uur 43,5°C dan na voorwarmte bij 30°C met een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C.

Er was geen betrouwbaar verschil in geoogst gewicht tussen de behandelingen.

De verschillen in gemiddeld knolgewicht waren niet helemaal verklaarbaar. Voorwarmte van 5-6 dagen gaf een lager gewicht; een warmwaterbehandeling bij 4 uur 43,5 °C gaf een lager gemiddeld knolgewicht.

De verschillen in gemiddeld clustergewicht waren zeer gering en er lijkt geen verband te bestaan.

Een warmwaterbehandeling gaf meer uitval dan geen warmwaterbehandeling. Na 4 dagen voorwarmte kwam er meer uitval voor dan na 5 tot 7 dagen voorwarmte.

Het percentage 6/op was gemiddeld het laagste na voorwarmte bij 25°C gevolgd door een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C.

Tabel 47. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht, gemiddeld knolgewicht, gemiddeld clustergewicht, percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 6/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Dorothy' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	% Uitval	%6/op
4 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	302	1518	5,1	19,3	20	56
4 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	294	1519	5,2	18,5	18	60
4 dagen 30°C	4 uur 45°C	248	1391	5,6	19,4	28	63
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	343	1691	4,9	19,0	11	57
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	316	1536	4,9	17,3	11	58
5 dagen 30°C	4 uur 45°C	307	1543	5,0	18,3	15	58
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	323	1604	5,0	18,6	13	56
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	281	1372	4,9	16,6	10	62
6 dagen 30°C	4 uur 45°C	274	1421	5,2	18,1	15	59
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	293	1496	5,1	18,4	13	60
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	305	1598	5,3	17,9	11	62
7 dagen 30°C	4 uur 45°C	267	1451	5,5	18,0	13	64
geen	geen	300	1667	5,6	18,4	1	65
LSD (p<0,05)			ns				5,1

5.5.3.3 Resultaten 'Ruby Giant'

Een warmwaterbehandeling gaf bij 'Ruby Giant' in alle gevallen een hoger aantal knollen dan geen warmwaterbehandeling (tabel 48). Het aantal was het hoogste na voorwarmte bij 25°C gevolgd door een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C.

Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C of 4 uur 45°C na voorwarmte bij 30°C gaf een vergelijkbaar geoogst gewicht als de controle zonder warmwaterbehandeling. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 25°C gaf een lager geoogst gewicht. Als 4 of 5 dagen voorwarmte was gegeven dan was het geoogste gewicht lager dan na geen warmwaterbehandeling.

Een warmwaterbehandeling gaf een lager gemiddeld knolgewicht dan de controle. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 25°C gaf het laagste gemiddelde knolgewicht.

Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 30°C gaf het hoogste gemiddelde knolgewicht van de warmwaterbehandelingen.

Korter voorwarmte (4-5 dagen) en voorwarmte bij 25°C gaf een lager gemiddeld clustergewicht dan 6 of 7 dagen voorwarmte en voorwarmte bij 30°C.

Er was geen betrouwbaar verschil in uitval tussen de behandelingen.

Het percentage 6/op was lager na een warmwaterbehandeling ten opzichte van de controle. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 25°C gaf het laagste percentage 6/op.

Tabel 48. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 6/op (van totaal geoogst aantal) bij 'Ruby Giant' onder invloed van de duur en de temperatuur van de voorwarmte.

Voorwarmte	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	Uitval	%6/op
4 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	465	1283	2,8	13,1	2	30
4 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	454	1362	3,0	13,7	<1	36
4 dagen 30°C	4 uur 45°C	462	1399	3,0	14,2	1	36
5 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	470	1345	2,9	13,5	1	31
5 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	447	1379	3,1	14,2	3	36
5 dagen 30°C	4 uur 45°C	460	1350	2,9	13,6	1	33
6 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	490	1381	2,8	13,9	1	32
6 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	459	1420	3,1	14,5	2	38
6 dagen 30°C	4 uur 45°C	467	1372	2,9	13,9	1	34
7 dagen 25°C	4 uur 43,5°C	468	1360	2,9	13,9	2	34
7 dagen 30°C	4 uur 43,5°C	460	1394	3,0	14,2	2	35
7 dagen 30°C	4 uur 45°C	464	1442	3,1	14,6	1	36
geen	geen	440	1411	3,2	14,2	1	40
LSD (p<0,05)						ns	5,1

5.5.4 Samenvatting resultaten

- Bij 'Jeanne d'Arc' gaf een warmwaterbehandeling over het algemeen een iets lagere opbrengst dan de controle. Het beste resultaat gaf een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C na voorwarmte bij 25°C. Na voorwarmte bij 30°C gevolgd door 4 uur 43,5°C was het totaal geoogste gewicht iets lager. De duur van de voorwarmte was niet van invloed op de opbrengst.
- Bij 'Dorothy' gaf een warmwaterbehandeling meer uitval dan de controle. Minimaal 5 dagen voorwarmte was nodig om de uitval zoveel mogelijk te beperken. Voorwarmte van 30°C gaf een beter resultaat dan 25°C.
- Een warmwaterbehandeling gaf bij 'Ruby Giant' geen lagere opbrengst. De opbrengst van de warmwaterbehandelingen was het hoogste na voorwarmte bij 30°C. Slechts 4 of 5 dagen voorwarmte gaf een lager totaal oogstgewicht.
- De standcijfers kwamen goed overeen met de opbrengstcijfers.

5.6 Crocus: Invloed van een warmwaterbehandeling op de opbrengst

5.6.1 Inleiding

In deze vierde en laatste proef is voor de tweede maal onderzocht of slechts 4 dagen voorwarmte voldoende is om kookschade te voorkomen. Daarnaast is voor de vierde maal bepaald of de kans op kookschade kleiner wordt door 30°C voorwarmte te geven in plaats van 25°C en hoeveel kookschade 4 uur bij 45°C geeft ten opzichte van 4 uur 43,5°C. In deze proef is voor het eerst onderzocht of een behandeling van 2 uur bij 47°C leidt tot opbrengstreductie evenals het gebruik van een grote maat soortkrokus (maat 10/+).

5.6.2 Materiaal en methode

Cultivars en ziftmaat	: - 'Jeanne d'Arc' (soort; wit); maat 8/9 - 'Dorothy' (chrysantus); maat 6/7 - 'Ruby Giant' (tommasinianus); maat 6/7 - 'Jeanne d'Arc' (soort, wit); maat 10/11 (enkele behandelingen)
Tijdstip voorwarmte	: direct na rooien
Voorwarmte duur	: - 4 dagen - 5 dagen - 7 dagen
Voorwarmte temperatuur	: - 25°C - 30°C
Voorweken	: - 24 uur in water - niet (alleen bij 47°C)
Warmwaterbehandeling	: - 4 uur 43,5°C - 4 uur 45°C (in combinatie met 30 °C, bij 10/11 ook met 25°C) - 2 uur 47°C
Tijdstip warmwaterbehandeling	: direct na voorwarmte na rooien
Rooidata	: Ruby Giant: 24 juni 2003 Jeanne d'Arc: 2 juli 2003 Dorothy: 12 juli 2003
Data warmwaterbehandeling	: Ruby Giant: 1 t/m 4 juli 2003 Jeanne d'Arc: 14 t/ 18 juli 2003 Dorothy: 22 t/m 25 juli
Controle behandelingen	: - droog, geen warmwaterbehandeling
Ontsmetting na warmwaterbehandeling	: na uitdruipen 15 minuten dompelen in 0,5% formaline
Plantdatum	: 9 oktober 2003

5.6.3 Proefresultaten

De stand op het veld was goed, wel waren er verschillen waarneembaar tussen de behandelingen. Bij 'Jeanne d'Arc' was de stand iets minder als 7 dagen 25°C was gegeven, gevolgd door 2 uur 47°C. Bij zift 10/11 was de stand minder als 7 dagen 25°C was gegeven, gevolgd door 4 uur 45°C. Bij 'Dorothy' en 'Ruby Giant' was de stand iets minder na 5 dagen 25°C + 4 uur 43,5°C en na 7 dagen 25°C + 2 uur 47°C.

5.6.3.1 Resultaten 'Jeanne d'Arc', zift 8/9

Bij Jeanne d'Arc zift 8/9 was het geoogste aantal knollen bij bijna alle behandelingen hoger dan van de controle geen warmwaterbehandeling, alleen het aantal knollen na 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C was gelijk aan de controle (tabel 49).

Het totaal geoogste gewicht was alleen betrouwbaar lager na een behandeling van 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C dan van de controle geen warmwaterbehandeling.

Het gemiddelde knolgewicht was bij alle behandelingen lager dan van de controle.

Het gemiddelde clustergewicht was lager dan van de controle als voorwarmte werd gegeven bij 25°C. Ook na 7 dagen 30°C gevolgd door voorweken en 2 uur 47°C was het clustergewicht lager.

Bij de meeste behandelingen was het verklisteringsgetal hoger na een warmwaterbehandeling.

De verschillen in percentage uitval waren niet significant. Er was wel een tendens dat na 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C het percentage iets hoger was.

Bij vrijwel alle behandelingen was het percentage 8/- lager dan van de controle, alleen na voorwarmte van 4 of 5 of 7 dagen 30°C + voorweken + 2 uur 43,5°C was het percentage vergelijkbaar aan die van de controle. Ook na 7 dagen 30°C + 2 uur 47°C zonder voorweken was het percentage 8/- niet lager.

Na een warmwaterbehandeling met voldoende voorwarmte was er geen significante verlaging van de totale gewichtsopbrengst. Wel nam de verklisting veelal toe, waardoor er meer, maar kleinere knolletjes werden geoogst.

De beste behandeling was 4-7 dagen 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C. Ook 7 dagen 30°C + 2 uur 47°C gaf een goede opbrengst.

Tabel 49. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 8/op (van totaal geoogst aantal) bij **Jeanne d'Arc zift 8/9** onder invloed van de duur en temperatuur van de voorwarmte en de warmwaterbehandeling.

Voorwarmte	Voorweken	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	Verklisting	Uitval	%8/op
4 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	414	2645	6,4	27	4,2	0,3	98
4 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	374	2712	7,3	28	3,8	1,7	125
4 d 30°C	Ja	4 u 45°C	394	2628	6,7	27	4,1	3,0	119
5 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	409	2589	6,3	26	4,1	1,0	105
5 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	383	2716	7,1	27	3,9	1,0	123
5 d 30°C	Ja	4 u 45°C	401	2625	6,5	27	4,1	2,7	116
7 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	402	2600	6,5	26	4,1	1,7	110
7 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	383	2732	7,1	28	3,9	1,3	125
7 d 30°C	Ja	4 u 45°C	388	2676	6,9	27	3,9	1,0	124
7 d 25°C	Ja	2 u 47°C	328	1778	5,4	19	3,5	5,7	53
7 d 30°C	Ja	2 u 47°C	392	2607	6,7	26	4,0	0,7	111
7 d 30°C	Nee	2 u 47°C	383	2685	7,0	27	3,9	1,0	112
25°C, geen warmwaterbehandeling			347	2758	8,0	28	3,6	2,3	137
LSD (P<0,05)			24	179	0,5	1,5	0,2	ns	15

5.6.3.2 Resultaten 'Jeanne d'Arc', zift 10/11

Bij de ziftmaat 10/11 waren er duidelijke verschillen in opbrengst. Als de voorwarmte bij 25°C was gegeven, dan was de opbrengst lager dan de controle geen warmwaterbehandeling. Met name de behandeling 7 dagen 25°C + 4 uur 45°C gaf een duidelijke opbrengstderving. Dit effect werd versterkt door het voorweken.

Een voorwarmte van 5-7 dagen 30°C gevolgd door een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C gaf wel een goed resultaat. Als echter 4 uur 45°C werd gegeven dan trad er ook een opbrengstderving op.

Tabel 50. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 8/op (van totaal geoogst aantal) bij **Jeanne d'Arc zift 10/11** onder invloed van de duur en temperatuur van de voorwarmte en de warmwaterbehandeling.

Voorwarmte	Voorweken	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	Verklisting	Uitval	%8/op
5 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	461	3067	6,7	31	4,6	0,3	123
5 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	452	3308	7,3	33	4,6	1,0	163
7 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	450	3118	6,9	31	4,5	1,0	149
7 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	454	3323	7,3	34	4,7	2,7	166
7 d 30°C	Ja	4 u 45°C	463	3113	6,7	32	4,7	1,7	137
7 d 25°C	Nee	4 u 45°C	419	2679	6,4	28	4,3	3,8	118
7 d 25°C	Ja	4 u 45°C	271	1840	6,8	21	3,1	13,3	108
25°C, geen warmwaterbehandeling			439	3404	7,8	34	4,4	1,0	171
LSD (p<0,05)			35	229	0,6	2	0,2	5,5	21

5.6.3.3 Resultaten 'Dorothy'

Bij 'Dorothy' was het aantal knollen en het verklistingsgetal beduidend hoger na een behandeling van 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C ten opzichte van de controle (tabel 51).

Het totaal geoogste gewicht was lager na voorwarmte bij 25°C t.o.v. de controle. Onverklaarbaar is het lagere gewicht na 7 dagen 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C.

Bij de meeste behandelingen was het gemiddelde knolgewicht lager dan van de controle, alleen na 5 dagen 30°C + voorweken + een warmwaterbehandeling was het knolgewicht gelijk.

Er was geen betrouwbaar verschil in clustergewicht en percentage uitval als gevolg van de behandelingen.

Opvallend is het hoge percentage 6/- na een behandeling van 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C. Bij deze behandeling was het percentage 8/- lager dan van de overige behandelingen. Het grotere aantal knollen zat vooral in de maat 6/7.

Voorwarmte bij 25°C was bij Dorothy onvoldoende. Voorwarmte van 4-7 dagen 30°C was noodzakelijk, 5 dagen lijkt optimaal. Wanneer 2 uur bij 47°C werd gekookt dan was 7 dagen voorwarmte bij 30°C nodig.

Tabel 51. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 6/op (van totaal geoogst aantal) bij **Dorothy zift 6/7** onder invloed van de duur en temperatuur van de voorwarmte en de warmwaterbehandeling.

Voorwarmte	Voorweken	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knolgewicht	Clustergewicht	Verklistering	Uitval	%6/op
4 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	209	1762	8,4	18	2,2	3,0	153
4 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	215	1870	8,7	19	2,1	0,0	158
4 d 30°C	Ja	4 u 45°C	212	1847	8,7	19	2,1	1,0	157
5 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	193	1669	8,6	18	2,0	5,3	153
5 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	199	1859	9,3	19	2,0	2,3	154
5 d 30°C	Ja	4 u 45°C	200	1919	9,6	19	2,0	1,0	156
7 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	206	1712	8,3	18	2,1	2,3	157
7 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	212	1739	8,2	18	2,1	0,7	152
7 d 30°C	Ja	4 u 45°C	203	1832	9,0	19	2,1	1,7	156
7 d 25°C	Ja	2 u 47°C	259	1702	6,6	18	2,7	5,7	183
7 d 30°C	Ja	2 u 47°C	198	1800	9,1	19	2,1	5,0	157
7 d 30°C	Nee	2 u 47°C	209	1882	9,0	19	2,1	1,7	163
25°C, geen warmwaterbehandeling			192	1912	10,0	19	1,9	0,3	154
LSD (P<0,05)			17	172	0,8	ns	0,2	Ns	10

5.6.3.4 Resultaten 'Ruby Giant'

Bij Ruby Giant waren er nauwelijks betrouwbare verschillen tussen de controle en de behandelingen met een warmwaterbehandeling (tabel 52). Alleen in percentage uitval zijn er wat verschillen gevonden, hoewel die ook niet altijd goed te verklaren zijn. Voorwarmte van 4 dagen 25°C + voorweken + 4 uur 43,5°C en de behandeling 7 dagen 25°C + voorweken + 2 uur 47°C gaven een duidelijke toename van de uitval te zien.

Tabel 52. De opbrengst in totaal geoogst aantal knollen, totaal geoogst gewicht (g), gemiddeld knolgewicht (g), gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage geoogste knollen zift 6/op (van totaal geoogst aantal) bij **Ruby Giant zift 6/7** onder invloed van de duur en temperatuur van de voorwarmte en warmwaterbehandeling.

Voorwarmte	Voor- weken	W.w.b.	Geoogst aantal	Geoogst gewicht	Knol- gewicht	Cluster- gewicht	Verklistering	Uitval	%6/op
4 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	455	1218	2,7	14	5,1	11	129
4 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	468	1234	2,6	13	5,1	8	111
4 d 30°C	Ja	4 u 45°C	481	1220	2,5	13	5,1	6	113
5 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	487	1345	2,8	14	5,2	6	136
5 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	484	1199	2,5	13	5,1	5	106
5 d 30°C	Ja	4 u 45°C	461	1216	2,6	13	5,1	9	121
7 d 25°C	Ja	4 u 43,5°C	492	1360	2,8	14	5,2	6	133
7 d 30°C	Ja	4 u 43,5°C	501	1288	2,6	13	5,1	2	123
7 d 30°C	Ja	4 u 45°C	494	1314	2,7	14	5,3	6	126
7 d 25°C	Ja	2 u 47°C	485	1193	2,5	13	5,4	10	114
7 d 30°C	Ja	2 u 47°C	494	1288	2,6	13	5,1	4	120
7 d 30°C	Nee	2 u 47°C	488	1365	2,8	14	5,2	5	129
25°C, geen warmwaterbehandeling			480	1250	2,6	13	4,9	3	118
LSD (P<0,05)			27	110	ns	1,0	0,2	5	15

5.6.4 Samenvatting proefresultaten

- De beste behandeling bij 'Jeanne d'Arc' zift 8/9 was 4-7 dagen 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C. Ook 7 dagen 30°C + 2 uur 47°C gaf een goede opbrengst.
- Bij 'Jeanne d'Arc' zift 10/11 gaf voorwarmte gedurende 5-7 dagen 30°C gevolgd door een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C een goed resultaat. Als echter 4 uur 45°C werd gegeven dan trad een opbrengstderving op.
- Voorwarmte bij 25°C was bij 'Dorothy' onvoldoende. Voorwarmte van 4-7 dagen 30°C was noodzakelijk, 5 dagen lijkt optimaal. Wanneer 2 uur 47°C werd gekookt dan was 7 dagen voorwarmte bij 30°C nodig.
- Bij 'Ruby Giant' waren de verschillen gering. Een periode van 5-7 dagen 25°C of 4-7 dagen 30°C was voldoende voor een warmwaterbehandeling van 4 uur 43,5°C of 4 uur 45°C zonder opbrengstreductie. Bij een ww van 2 uur 47°C was voorwarmte van 7 dagen bij 30°C nodig.

5.7 Conclusie en discussie

Uit het onderzoek bleek dat de voorwarmte verkort kan worden van 7 naar minimaal 5 dagen. Indien de knollen na het rooien 5 dagen voorwamte bij 30°C ontvingen leidde dit niet tot opbrengstreductie. Slechts 4 dagen voorwarmte leidde wel tot opbrengstreductie.

Een warmwaterbehandeling (wwb) leidde een enkele keer tot enige opbrengstreductie. Na voorwarmte bij 30°C was de kans daarop het kleinst. Eenmalig is een grote maat (10/11) van 'Jeanne d'Arc' gekookt. Daaruit bleek dat die kookschade opliep na een ww van 4 uur 45°C. De grote maat was iets gevoeliger voor kookschade dan de kleinere maten.

Verder gaf een voortemperatuur van 25°C veel eerder en vaker kookschade dan een voortemperatuur van 30°C. Zo gaf ook een behandeling van 4 uur bij 45°C eerder schade dan een behandeling van 4 uur bij 43,5°C.

Een ww van 2 uur bij 47°C is gedurende één jaar onderzocht en werd door de drie cultivars goed verdragen na 7 dagen 30°C voorwarmte.

Doordat Crocus sneller na het rooien gekookt kan worden kunnen meer knollen binnen 10 dagen na rooien worden behandeld. Indien uit vervolgonderzoek zou blijken dat een behandeling van 2 uur bij 47°C aaltjes goed bestrijdt kunnen er tweemaal zoveel knollen per dag worden gekookt.

6 Crocus: Verfijning

6.1 Inleiding

Sinds circa 1990 treedt er verfijning (extreme verkleistering) op in *Crocus* species. Dit treft vooral cultivars uit de groep *Crocus chrysanthus*. In enkele jaren tijd leveren sommige partijen *Crocus* geen leverbaar meer. De oude knol wordt slecht leeggezogen. Het blad geeft na de bloei gele bladpunten en strekt niet meer. Ook sterven de planten eerder af. Daardoor vormt een knol enkele (zeer) kleine knollen. De oorzaak van deze verfijning is niet bekend.

Er zijn gevallen bekend waarbij kweker A een gedeelte van zijn partij verkocht aan kweker B waarbij na enkele jaren kweker A nog steeds een goede partij had en kweker B een partij die (weer) geen leverbaar meer gaf.

Voorafgaande aan het onderzoek in dit project zijn een aantal aspecten onderzocht. Er zijn daarbij geen schimmels, aaltjes of micoplasma (phytoplasma) gevonden die dit zouden kunnen veroorzaken. Ook het geven van een warmwaterbehandeling of heetstookbehandeling had geen positief (genezend) effect. Een niet correct uitgevoerd plantgoedbeheer behoort nog steeds tot de mogelijke oorzaken. Onderzoek uitgevoerd op de voormalige PPO proeftuin te Breezand liet evenwel zien dat één van de drie partijen ondanks een waarschijnlijk correct plantgoedbeheer toch na enkele jaren verfijnde.

De relatie tussen verfijning en bewaartemperatuur is een mogelijke oorzaak. In paragraaf 6.3 en 6.4 is het onderzoek naar dit aspect weergegeven.

In paragraaf 6.5 is weergegeven hoe het ziekteverloop precies is.

In paragraaf 6.6 is het onderzoek weergegeven naar ethyleen als mogelijke oorzaak voor verfijning.

Hoewel een eerste onderzoek geen ziekteverwekkers liet zien kon een (overdraagbare) ziekte nog steeds niet helemaal worden uitgesloten. Daarom zijn infectieproeven uitgevoerd waarbij 'ziek' en gezond materiaal naast elkaar zijn geteeld (paragraaf 6.7, 6.8, 6.9 en 6.10).

Tenslotte is in paragraaf 6.11, 6.12 en 6.13 het onderzoek weergegeven waarin is onderzocht of bemesting (het gebrek aan een element) wellicht de oorzaak zou kunnen zijn voor verfijning.

6.2 Materiaal en methode

Het onderzoek is hoofdzakelijk uitgevoerd met *Crocus chrysanthus* 'Dorothy' omdat verfijning daarin het meest gerapporteerd is. Daarnaast is ook een enkele keer *Crocus chrysanthus* 'Prins Claus' gebruikt.

Het onderzoek is bij PPO Bloembollen te Lisse uitgevoerd.

Afhankelijk van de proeven is de verfijning aan de knollen beoordeeld of op het veld na de bloei. Voor de knolgroei is het aantal knollen en knolgewicht bepaald.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

6.3 Crocus: Onderzoek naar bewaring en plantgoedbeheer als oorzaak voor verfijning

6.3.1 Inleiding

Een verschil in bewaaromstandigheden kan niet uitgesloten worden als oorzaak voor verfijning. Dit onderzoek is één jaar voor aanvang van dit project gestart binnen een ander project. Twee partijen knollen afkomstig van twee kwekers zijn in de zomer bij voor de helft van de kweker en voor de andere helft bij PPO bewaard. Aan het einde van de bewaring zijn alle knollen bij PPO geplant. Ook in de daarop volgende zomer van 1997 zijn de knollen voor de helft bij de kwekers en voor de helft bij PPO bewaard. Van de knollen zijn verschillende maten aangehouden en geplant om ook verschillen in plantgoedbeheer te onderzoeken.

6.3.2 Materiaal en methode

Het onderzoek is gestart met twee verschillende partijen Crocus waarvan de kwekers stelden dat ze goed groeiden maar niet geheel vrij waren van verfijning.

Materiaal, start zomer 1996	: -Crocus 'Dorothy', maat 8/+, herkomst 1 -Crocus 'Prins Claus', maat 8/+, herkomst 2
Bewaring	: 'Dorothy': bij herkomst 1 en PPO 'Prins Claus': bij herkomst 2 en PPO
Bewaring kweker 1 en 2	: 23°C aflopend naar 17°C
Bewaring PPO	: 23°C
Aanvang bewaring bij PPO	: 5 en 8 augustus 1996
Plantdatum	: 8 oktober 1996
Rooidatum	: 3 juli 1997
Bewaring bij kwekers	: van 28 juli t/m 1 oktober 1997
Plantmaten	: 8/+ uit 8/+ (alleen Dorothy) 7/8 uit 8/+ 4/5 uit 8/+ 60% 8/+ + 40% 4/5 uit 8/+ 5/6 + 6/7 uit 8/+ (productie)
Plantdatum	: 16 oktober 1997

Om een zo goed mogelijk effect te zien van het plantgoedbeheer zijn de grootst mogelijke aantallen knollen geplant. Deze zijn daarom verschillend per veldje (behandeling én herhaling). Statistische verwerking van deze proef is daarom niet standaard (met een anova) maar met een regressiemodel uitgevoerd.

6.3.3 Proefresultaten

Op het veld zijn enkele planten met gele bladpunten gezien. Dit was pleksgewijs en is daarom als *Pythium* beoordeeld zonder dat het verder is onderzocht.

Bij het rooien bleken er verfijnde knollen aanwezig te zijn. Deze waren goed te herkennen omdat de nieuwe knollen stevig vast zatten aan de oude, niet leeggezogen, knol.

6.3.3.1 Verfijning

De grootste aantallen verfijnde knollen zijn gevonden bij 'Prins Claus' - PPO, maat 5/6+6/7 en 'Dorothy' - kweker, maat 7/8 (tabel 53). Minder dan de hiervoor genoemde behandelingen maar meer dan in de overige behandelingen is gevonden in 'Dorothy' - kweker, maat 8/+ en 'Prins Claus' - PPO, maat 7/+. De kleinste aantallen zijn met name gevonden bij alle behandelingen in plantmaat 4/5. In grote lijnen kan worden gesteld dat de verfijning vooral zat in de grote plantmaten en het minste in de kleine maten. Het percentage verfijnde knollen is niet statistisch verwerkt. Het lijkt erop dat de hoogste percentages zijn gevonden bij de 'Prins Claus' bewaard bij het PPO en 'Dorothy' bewaard bij de kweker.

Tabel 53. Totaal aantal verfijnde knollen per behandeling.

Partij + bewaring	plantmaat	Aantal geplant	Aantal verfijnd	% verfijnd
'Dorothy' - PPO	8/+	558	9.3	1.7
	7/8	687	10.3	1.5
	4/5	177	1.7	1.0
	8/+ + 4/5	225+150	5.7	1.5
	5/6 + 6/7	169+134	2.0	0.7
'Dorothy' - kweker	8/+	419	21.7	5.2
	7/8	779	39.0	5.0
	4/5	397	0.7	0.2
	8/+ + 4/5	225+150	11.0	2.9
	5/6 + 6/7	317+238	10.7	1.9
'Prins Claus' - PPO	7/+	414	19.0	4.6
	4/5	196	0.7	0.4
	7/+ + 4/5	150+100	7.3	2.9
	5/6 + 6/7	388+1023	43.0	3.0
'Prins Claus' - kweker	7/+	579	1.7	0.3
	4/5	165	0.0	0.0
	7/+ + 4/5	150+100	6.0	2.4
	5/6 + 6/7	320+933	11.7	0.9

6.3.3.2 Vermeerderingsfactor

Een vermeerderingsfactor 2 houdt in dat er tweemaal zoveel knollen zijn geoogst dan geplant. Met name bij de grote plantmaten zijn verschillen gevonden tussen de twee bewaringen (tabel 54). Bij plantmaat 7/8 en 8/+ van 'Dorothy' was de vermeerderingsfactor van de partij kweker hoger dan van de partij PPO. Bij de partij 'Prins Claus' had de partij PPO een hogere vermeerderingsfactor dan de partij kweker.

De partijen met de grotere vermeerderingsfactor waren dezelfde partijen die een hoger percentage verfijnde knollen leken te hebben.

Tenslotte is het logisch dat de grotere plantmaten een grotere vermeerderingsfactor hadden dan de kleinere plantmaten.

Tabel 54. Vermeerderingsfactor (aantal) en gewichtsvermeerdering per behandeling.

Partij + bewaring	plantmaat	vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
Dorothy PPO	8/+	4.1	2.6
	7/8	3.3	3.0
	4/5	0.9	1.3
	8/+ + 4/5	3.0	1.8
	5/6 + 6/7	1.7	1.7
Dorothy kweker	8/+	4.5	2.3
	7/8	3.5	3.3
	4/5	1.0	1.7
	8/+ + 4/5	3.1	1.8
	5/6 + 6/7	1.8	2.3
Prins Claus PPO	7/+	3.0	1.5
	4/5	1.5	1.2
	7/+ + 4/5	2.3	1.2
	5/6 + 6/7	2.2	2.5
Prins Claus kweker	7/+	2.7	1.6
	4/5	1.7	1.2
	7/+ + 4/5	2.1	1.2
	5/6 + 6/7	2.3	2.3

6.3.3.3 Gewichtsvermeerdering

Een gewichtsvermeerdering 2 houdt in dat het oogstgewicht tweemaal zo groot was als het plantgewicht. Er zijn geen duidelijke verschillen bij de gewichtsvermeerdering gevonden (tabel 54). Bij 'Dorothy' maat 8/+ gaf partij PPO een grotere gewichtstoename dan de partij kweker. Bij plantmaat 7/8 en 5/6 + 6/7 was het andersom.

Bij 'Prins Claus' waren er geen verschillen tussen de twee bewaringen.

Bij 'Dorothy' gaven de grootste maten de grootste gewichtsvermeerdering en bij 'Prins Claus' gaf 5/6 + 6/7 een grotere gewichtsvermeerdering dan de andere maten.

6.3.3.4 Procentuele maatverdeling geoogste knollen

De procentuele maatverdeling is niet statistisch verwerkt.

De verschillen als gevolg van de verschillende bewaringen waren erg klein (tabel 55).

Bij 'Dorothy' waren het vooral de plantmaten 4/5 en 5/6 + 6/7 die een hoog percentage knollen 7/8 en 8/+ gaven. Plantmaat 4/5 groeide 3 tot 4 maten wat goed is. De grote plantmaten gaven ongeveer even grote percentages van alle leverbare maten.

Bij 'Prins Claus' gaf vooral plantmaat 7/+ meer knollen in de grote maten (6/7 en 7/8). Plantmaat 4/5 gaf vooral een hoog percentage 5/6 en groeide dus maat één maat. Los van de verfijning, of juist door de verfijning, kan worden gesteld dat deze partij slecht groeide.

Tabel 55. Procentuele maatverdeling per behandeling.

Partij + plantmaat	oogstmaat					
'Dorothy' - PPO	2/4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/+
8/+	7.5	19.7	21.2	21.5	21.7	8.4
7/8	8.5	16.2	18.1	20.7	25.9	10.7
4/5	2.1	6.7	9.8	16.8	37.0	27.6
8/+ + 4/5	9.3	18.5	22.0	21.1	20.0	9.2
5/6 + 6/7	8.0	12.1	14.2	16.6	22.5	26.6
'Dorothy' - kweker						
8/+	10.7	20.0	21.3	22.2	19.6	6.2
7/8	11.3	20.2	17.3	18.5	23.6	9.1
4/5	3.6	8.6	6.7	11.1	35.6	34.4
8/+ + 4/5	10.1	20.7	21.0	20.3	19.7	8.2
5/6 + 6/7	9.8	15.8	10.8	15.9	23.3	24.4
'Prins Claus' - PPO						
7/+	8.7	16.7	25.7	26.4	21.0	1.5
4/5	16.9	26.3	37.9	14.7	4.2	0.0
7/+ + 4/5	13.6	20.7	33.4	20.4	11.2	0.7
5/6 + 6/7	9.7	22.0	31.6	25.8	9.7	1.1
'Prins Claus' - kweker						
7/+	11.4	13.8	30.7	28.1	14.9	1.2
4/5	12.4	20.2	44.1	17.2	5.4	0.7
7/+ + 4/5	13.1	17.2	27.8	24.0	16.6	1.3
5/6 + 6/7	13.0	22.1	33.9	22.2	7.6	1.3

6.3.4 Samenvatting proefresultaten

- Er zijn na twee jaren telen 'echte' verfijnde knollen gevonden in beide partijen dit in tegenstelling tot vorig jaar. De verfijnde knollen zaten vooral in de behandelingen waarbij grote plantgoedmaten zijn geplant en nauwelijks of niet in plantmaat 4/5. Het percentage varieerde van 0 tot 5%.
- De vermeerdering van 'Dorothy' plantmaat 7/8 en 8/+ bewaard bij de kweker was groter dan die bewaard bij het PPO. Bij de partij 'Prins Claus' was de vermeerdering van de partij bewaard bij het PPO groter dan de partij bewaard bij de kweker.
- Er waren geen duidelijke verschillen als gevolg van de behandelingen bij de gewichtsvermeerdering.
- De bewaring leek niet van invloed op de maatverdeling. Bij 'Dorothy' gaven de kleinere plantmaten (4/5, 5/6, 6/7) veel grote maten (7/8 en 8/+). Bij 'Prins Claus' gaf vooral plantmaat 7/+ meer knollen in de grote maten (6/7 en 7/8). Plantmaat 4/5 groeide bij 'Dorothy' 3 tot 4 maten maar bij 'Prins Claus' slechts één maat.
- Het vervolg van deze proef moet uitwijzen of plantgoedbeheer van invloed is op verfijning.

6.4 Crocus: Onderzoek naar bewaring en plantgoedbeheer als oorzaak voor verfijning, doorteelt

6.4.1 Inleiding

De relatie tussen verfijning en bewaartemperatuur is gedurende twee jaren onderzocht. Dit had wel enig verschil in productie tot gevolg maar geen invloed op de verklustering. Daarom is het laatste jaar het accent verschoven naar plantgoedbeheer. De uitsplitsing naar knolmaten vond dit jaar voor de tweede maal plaats. Hiermee is onderzocht of plantgoedbeheer van invloed is op extreme verklustering. Bij de oogst van 1998 zijn voor het eerste enkele verfijnde knollen gevonden in beide partijen (van 0 tot 5%).

6.4.2 Materiaal en methode

Materiaal, start zomer 1996	: -Crocus 'Dorothy', maat 8/+, herkomst 1 -Crocus 'Prins Claus', maat 8/+, herkomst 2
Bewaring	: 'Dorothy': bij herkomst 1 en PPO 'Prins Claus': bij herkomst 2 en PPO
Bewaring kwekers (zomer 96 en 97):	23°C aflopend naar 17°C
Bewaring PPO (zomer 96 en 97)	: 23°C
SEIZOEN 1998 – 1999	
Rooidatum	: 15 en 17 juni 1998
Plantmaten 'Dorothy'	: nr. 11 = 8/+ uit 8/+ nr. 12 = 7/8 en 8/+ uit 7/8 nr. 13 = 4/5 uit 8/+ nr. 14 = 60% 7/+ + 40% 4/5 uit 60% 7/+ + 40% 4/5 nr. 15 = 7/8 en 8/+ uit 4/5 nr. 16 = 5/6 uit 8/+ (productie)
Plantmaten 'Prins Claus'	: nr. 32 = 7/+ uit 7/+ nr. 33 = 4/5 uit 7/+ nr. 34 = 60% 7/+ + 40% 4/5 uit 60% 7/+ + 40% 4/5 nr. 35 = 6/+ uit 4/5 nr. 36 = 5/6 uit 7/+ (productie)
Plantdatum	: 30 september 1998
Rooidatum	: 9 juni 1999

6.4.3 Proefresultaten

Op 22 maart 1999 zijn enkele dwalingen uit de proef verwijderd, verder zagen alle planten er goed uit.

Op 1 april, na de bloei, waren plotseling in 'Dorothy' gele bladpunten zichtbaar. Deze gele bladpunten waren ook zichtbaar in de sterk verfijnde knollen die in de zomer van 1998 zijn gevonden en die naast de proef zijn geplant. Weer ruim twee weken later waren ook in 'Prins Claus' vele gele bladpunten te zien.

Er zijn toen enkele planten met en zonder gele bladpunten gerooid. Alle planten met gele bladpunten bleken sterk te gaan verfijnen, ze hadden een enkel spruitje meer dan de gezonde knollen, het blad was iets fijner en de oude knol was nog niet leeggezogen. Bij de gezonde knollen was de oude knol op dat moment al wel leeggezogen.

6.4.3.1 verfijning

Na de knollenoogst is het aantal verfijnde knollen geteld.

Hoewel vorig jaar alleen visueel gezonde knollen zijn geplant waren de percentages verfijnde knollen enorm dit jaar, variërend van 6,6 tot 60% maar veelal 30 tot 60%.

Verkeerd plantgoedbeheer kan hiervoor niet verantwoordelijk zijn omdat dan de uitbreiding in één jaar nooit zo snel kon gaan. Het lijkt daardoor toch aannemelijk dat verfijning wordt veroorzaakt door een ziekte of afwijking.

Bij 'Dorothy' leek behandeling 15 (maat 7/8 en 8/+ gegroeid uit 4/5) minder verfijning te bevatten dan andere behandelingen.

Bij 'Prins Claus' leek behandeling 36 (5/6 gegroeid uit 7/+) minder verfijning te bevatten dan andere behandelingen.

Tabel 56. Aantal geoogste verfijnde knollen (clusters) en het percentage verfijnde knollen van het aantal geplante knollen en de vermeerderingsfactor per behandeling.

cultivar	plantmaat	aantal geplant	aantal verfijnd	% verfijnd	vermeerderingsfactor
11 'Dorothy'	8/+	916	526	57.4	2.7
12 'Dorothy'	7/8 + 8/+	3000	1796	59.9	2.2
13 'Dorothy'	4/5	2558	1206	47.1	0.6
14 'Dorothy'	8/+ + 4/5	1500	681	45.4	1.7
15 'Dorothy'	7/8 + 8/+	1149	357	31.1	1.9
16 'Dorothy'	5/6	2643	1096	41.4	0.7
32 'Prins Claus'	7/+	1382	413	29.9	1.2
33 'Prins Claus'	4/5	1319	220	16.7	0.4
34 'Prins Claus'	7/+ + 4/5	820	244	29.8	1.3
35 'Prins Claus'	6/+	252	89	35.3	1.3
36 'Prins Claus'	5/6	2268	149	6.6	0.9

6.4.3.2 Groei

Doordat er zoveel verfijnde knollen waren viel er weinig tot niets meer te zeggen over de groei van de gezonde knollen en de maatverdeling.

Er is alleen getracht iets te zeggen over de vermeerderingsfactor. Die is bepaald door van het aantal geplante knollen de verfijnde clusters af te trekken. Wat over blijft zou het aantal gezonde geplante knollen moeten zijn. Deze zijn vergeleken met het aantal geoogste visueel gezonde knollen.

In tabel 56 is te zien dat de grootste vermeerdering is verkregen bij de grote plantmaten. Bij de kleine plantmaten (4/5 en 5/6) zijn minder knollen geoogst dan geplant. Dit is geheel volgens verwachting. Daarnaast was de groei van 'Prins Claus' slecht, iets wat vorig jaar ook al zichtbaar werd.

6.4.3.3 Groei verfijnde knollen

De verfijnde knollen van oogst 1998 zijn ook geplant. Begin april werden de gele bladpunten zichtbaar. Er zaten geen gezonde planten tussen. Een visueel verfijnde knol blijkt dus echt verfijnd te zijn.

Bij de oogst bleken echter lang niet alle knollen verfijnd te zijn hoewel er geen mooie grote knollen tussen zaten. Het lijkt er daardoor op dat niet alle verfijnde knollen bij de oogst als zodanig te herkennen zijn!

6.4.3.4 Oorzaak verfijning, micoplasma, virus, bemesting

Op het moment in april dat de vele verfijnde planten zichtbaar werden is wederom gezocht naar een mogelijke oorzaak.

Omdat er tegenwoordig een PCR (DNA)-toets is op micoplasma's (fytoplasma's) is deze uitgevoerd op twee momenten: 1^e 15 april bij begin zichtbaar worden gele bladpunten, 2^e later tijdens de teelt (20 mei) bij het eerste begin van afsterven van het gewas. In beide gevallen kon geen micoplasma worden aangetoond zodat (nogmaals) moet worden geconcludeerd dat micoplasma's (fytoplasma's) niet de oorzaak zijn van verfijning.

Daarnaast heeft ook virusonderzoek plaatsgevonden. Onder de elektronenmicroscop was een draadvormig virus zichtbaar, waarschijnlijk een poty-virus. De monsters die zijn onderzocht op fytoplasma's (15 april en 20 mei) zijn ook op poty-virussen onderzocht.

Op beide data bleken zowel de zieke als de gezonde planten poty-virussen te bevatten. Hiermee kan worden geconcludeerd dat poty-virussen niets met verfijning te maken hebben.

Er zijn ook analyses gemaakt op de aanwezigheid van voedingselementen in het gewas.

Daarvoor zijn monsters genomen van gezonde en verfijnde partij, de oude knol en nieuwe knol + blad.

Dat leverde de volgende monsters op:

VGN = Verfijnde partij, Gezonde planten, Nieuw = blad + nieuwe knol

VGO = Verfijnde partij, Gezonde planten, Oud = oude knol

VZN = Verfijnde partij, Zieke planten (verfijnd), Nieuw = blad + nieuwe knol

VZO = Verfijnde partij, Zieke planten (verfijnd), Oud = oude knol

GGN = Gezonde partij, Gezonde planten, Nieuw = blad + nieuwe knol

GGO = Gezonde partij, Gezonde planten, Oud = oude knol

Tabel 57. Hoeveelheden elementen per monster. mmol/kg voor Ca, K, Mg, Na, P, S en mg/kg voor Al, Cu, Fe, Mn, Zn, B, Si

monster	Ca	K	Mg	Na	P	S	Al	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Si
VGN	103	311	37	17	91	47	131	5.8	87	7.0	24	7.2	1340
VGO	230	249	70	48	116	46	720	14	367	14	22	20.8	9718
VZN	97	309	42	20	82	42	312	6.7	137	7.8	29	12.1	4815
VZO	94	127	39	29	72	36	270	6.1	121	6.1	13	8.2	2107
GGN	115	316	40	16	89	44	486	5.2	188	8.3	21	8.1	5270
GGO	218	152	59	36	93	40	943	13	410	13	27	16.8	8785

Over het algemeen waren de verschillen tussen de gezonde planten (oud en nieuw) uit de verfijnde partij en de nieuw aangekochte partij klein. Een gebrekverschijnsel lijkt daarom niet waarschijnlijk.

6.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Na twee jaren telen (vorig jaar) zijn bij beide partijen enkele verfijnde knollen gevonden (0 tot 5%). Na het verwijderen van deze knollen bleken de overige, visueel gezonde, knollen dit jaar voor 6 tot 60% verfijnd te zijn (veelal 30 tot 60%). Een dergelijke sterke uitbreiding kan niet door 'gewoon' plantgoedbeheer veroorzaakt zijn. Er moet toch een andere oorzaak zijn.
- Tijdens het seizoen is gekeken naar virussen. Het is zeker geen poty-virus dat deze verfijning veroorzaakt. Een virus in het algemeen lijkt ook niet aannemelijk. Virussen zijn steeds in gezonde én zieke planten aangetroffen.
- Tijdens het seizoen is ook naar fytoplasma's (voorheen micoplasma's) gekeken m.b.v. een PCR-toets. Er kon niets worden aangetoond. Fytoplasma als oorzaak voor verfijning is daarmee uitgesloten.
- Gezonde en zieke planten uit de 'zieke' partij en gezonde planten uit een nieuw aangekocht partij zijn onderzocht op de aanwezigheid van diverse elementen. Er lijken geen verschillen te zijn tussen de beide gezonde planten (van twee herkomsten). Een gebrekverschijnsel lijkt daarom niet waarschijnlijk.

6.5 Crocus: Verfijning, ontwikkeling ziektebeeld

6.5.1 Inleiding

De oorzaak van het verschijnsel verfijning is nog steeds onbekend. Het onderzoek van de afgelopen jaren heeft aangetoond dat een verschil in bewaring en plantgoedbeheer niet de oorzaak zijn van verfijning. Ook is nogmaals aangetoond dat een fytoplasma of potyvirusen als oorzaak kunnen worden uitgesloten. Een eerste chemische analyse van zieke en gezonde knollen leverde geen duidelijke aanwijzing op dat daar de oorzaak gezocht zou moeten worden.

In dit onderzoek is vastgesteld hoe de verfijning zich in de loop van het seizoen ontwikkelt. Daarvoor zijn planten vanaf planten periodiek gerooid.

Daarnaast zijn visueel gezonde knollen afkomstig uit de voorgaande proef (paragraaf 6.4) geplant om de ziekteontwikkeling op het veld te volgen. Daarbij zijn knollen die afgelopen seizoen één, twee of drie maten zijn gegroeid apart geplant om vast te stellen of de mate van groei van invloed is op verfijning.

6.5.2 Materiaal en methode

6.5.2.1 Veldproef

Materiaal, start zomer 1996

- Crocus 'Dorothy', maat 8/+, herkomst 1
- Crocus 'Prins Claus', maat 8/+, herkomst 2

Bewaring zomer '96 en '97

- 'Dorothy': bij herkomst 1 en PPO
- 'Prins Claus': bij herkomst 2 en PPO

Bewaring kwekers (zomer '96 en '97)

23°C aflopend naar 17°C

Bewaring PPO (alle jaren)

23°C

Plantgoedbeheer voor 97-98 en 98-99

Plantmaten 'Dorothy' (per behandelingnr.)

- : 11 = 8/+ uit 8/+
 - 12 = 7/8 en 8/+ uit 7/8
 - 13 = 4/5 uit 8/+
 - 14 = 60% 7/+ + 40% 4/5 uit 60% 7/+ + 40% 4/5
 - 15 = 7/8 en 8/+ uit 4/5
 - 16 = 5/6 uit 8/+ (productie)
- Plantmaten 'Prins Claus' (per behand. nr)
- : 32 = 7/+ uit 7/+
 - 33 = 4/5 uit 7/+
 - 34 = 60% 7/+ + 40% 4/5 uit 60% 7/+ + 40% 4/5
 - 35 = 6/+ uit 4/5
 - 36 = 5/6 uit 7/+ (productie)

Plantgoedbeheer 1999-2000

Van beide cultivars zijn van behandeling 11 t/m 15 en 32 t/m 35 alle visueel gezonde knollen maat 6/+ geplant.

Daarnaast zijn van behandeling 16 en 36 apart geplant:

- 6/7 uit 5/6 (één maat gegroeid)
- 7/8 uit 5/6 (twee maten gegroeid)
- 8/+ uit 5/6 (drie maten gegroeid)

Plantdatum

: 28 september 1999

Rooidatum

: 27 juni 2000

6.5.2.2 Schuur/kasproef

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy'
Gezondheidstoestand	: - gezond, aankooppartij - visueel gezonde knollen uit ziek partij - visueel zieke knollen
Geplant	: 10 knollen op 15 cm pot
Plantdatum	: 15 oktober 1999
Koeling	: 8w9°C + 4w5°C + 4w2°C
Behandeling ná de koeling	: in de kas vanaf 2 februari 2000 bij 12°C
Beoordeling	: vanaf aanvang koeling is circa elke 3 weken van elke behandeling één pot beoordeeld. Dit heeft plaatsgevonden tot 19 april 2000.

6.5.3 Proefresultaten

6.5.3.1 Veldproef

Op 13 maart 2000 werden de eerste planten met gele bladpunten zichtbaar. Een week later (20 maart) waren er al veel meer planten met gele bladpunten. Op 25 april bleken alle veldjes voor meer dan 90% planten met gele bladpunten te bevatten. Na het tellen van het aantal verfijnde planten bij een aantal veldjes zijn de overige veldjes niet meer geteld omdat ze er allemaal hetzelfde uitzagen en de aantallen vrijwel gelijk waren.

6.5.3.2 Schuur/kasproef

De plantmaat van de drie types knollen was helaas niet gelijk. De aangekochte partij was maat 7/8, de visueel gezonde knollen uit de zieke partij hadden maat 8/+ en de zieke knollen waren niet groter dan 5/6. Het verschil in aantal spruiten per knol (tabel 58) is naast de verfijning ook door de plantmaat beïnvloed. Duidelijk zichtbaar is dat het aantal spruiten per knol vanaf planten al bepaald is en niet veranderd gedurende het seizoen. Variaties in tabel 58 moeten worden toegeschreven aan variaties in de monsters.

Tabel 58. Aantal spruiten per knol per datum.

	Partij		
datum	gezond	visueel gezond	ziek
3-11	2.5	3.7	1.8
24-11	3.0	4.3	1.8
15-12	3.5	5.3	1.5
5-1	3.4	6.0	1.5
19-1	3.0	5.4	1.3
8-2	2.7	5.6	1.7
29-2	3.4	5.4	2.3
22-3	3.6	5.5	1.2
19-4	3.4	5.5	1.7

De beworteling van de gezonde en zieke knollen was altijd goed (tabel 59). Van de visueel gezonde knollen waren er soms knollen die minder goed waren beworteld (minder en kortere wortels). Dit was in de periode van 3 november t/m 19 februari 2000. De verschillen waren klein.

Tabel 59. aantal goed bewortelde knollen per datum (maximaal 10).

	Partij		
datum	gezond	visueel gezond	ziek
3-11	7	7	9
24-11	10	6	8
15-12	10	8	10
5-1	9	7	10
19-1	10	8	10
8-2	10	10	10
29-2	10	10	10
22-3	10	10	10
19-4	-	-	-

- = afgestorven wortels

Er waren geen duidelijke verschillen tussen de knollen uit de verschillende partijen in wortellengte en spruitlengte (tabel 60). Over de bladlengte (ook genoteerd bij spruitlengte) is nog wel iets te melden over de visueel gezonde knollen.

De potten zijn 2 februari ingehaald en bloeiden rond 16 februari. Vanaf dat moment werden verschillen zichtbaar tussen knollen bij de partij visueel gezonde knollen. Bij de visueel gezonde knollen bleek circa 70% van de knollen verfijnd te zijn en 30% gezond. De gezonde knollen hadden veel langer blad dan de verfijnde knollen en later een goed leeggezogen oude knol en minder dochterknollen. De gezonde knollen bloeiden goed, de verfijnde knollen niet of nauwelijks.

De zieke knollen gaven vreemd genoeg wel vrij lang blad (vergelijkbaar met de gezonde knollen) maar wel met gele bladpunten en ze zogen de oude knol niet goed leeg en vormde soms veel kleine knollen maar vaak ook maar één enkele dochterknol.

Tabel 60. Wortel- en spruitlengte (cm) per type knol en beoordelingsdatum.

	wortellengte			spruitlengte		
datum	gezond	visueel gezond	ziek	gezond	visueel gezond	ziek
3-11	0.2-2	0.2-2.5	0.4-2	1-1.5	1-1.5	1-1.5
24-11	7-11	2-11	3-12	2.5-4	2.5-4.5	3.5-5
15-12	13-14	9-15	10-12	6-7	5-8	6-7.5
5-1	14-17	13-16	13-15	9.5-11	9-11	9-11
19-1	14-17	10-17	12-14	9-12	9-13	10-13
8-2	12-18	13-18	13-16	15-16	11-17	13-15
29-2	-	-	-	25-30	1)	22-30
22-3	-	-	-	40	2)	40
19-4	-	-	-	-	3)	-

1) Knollen met 4 of 5 spruiten → bladlengte 29-30 cm

Knollen met meer spruiten → bladlengte 19-22 cm

2) Knollen met 4 of 5 spruiten → bladlengte 40 cm

Knollen met meer spruiten → bladlengte ca. 30 cm

3) Knollen met lang blad hebben oude knol goed leeggezogen

Knollen met kort blad hebben oude knollen niet goed leeggezogen

6.5.4 Samenvatting resultaten

6.5.4.1 veldproeven

- Het verloop van de verfijning in de partijen 'Dorothy' en 'Prins Claus' is in de loop van vier jaren als volgt geweest: Na één jaar telen zijn geen verfijnde knollen gevonden. Na twee jaren telen zijn bij beide partijen enkele verfijnde knollen gevonden (0 tot 5%). Na het verwijderen van deze visueel zieke knollen en het planten van de visueel gezonde knollen bleken deze visueel gezonde knollen tijdens het derde jaar telen (vorig jaar) voor 6 tot 60% ziek te zijn (vooral 30 tot 60%). Dit percentage ziek is vastgesteld aan de hand van de visueel zieke gerooide knollen (herkenbaar aan stevig aan elkaar vast zittende knollen op een oude niet-leeggezogen knol). Tijdens deze proef (vierde jaar) bleken alle visueel gezonde knollen voor meer dan 90% ziek te zijn. Dit is beoordeeld aan het groene blad op het land in april/mei 2000. Plantgoedbeheer bleek hier geen invloed op te hebben. De afwijking kan blijkbaar symptoomloos in de knol aanwezig zijn. Dit verklaart waarom een partij zo snel van licht aangetast tot zeer zwaar aangetast kan raken.

6.5.4.2 schuur/kasproef

- Verschillen tussen gezonde en verfijnde knollen (in de partij visueel gezonde knollen) werden pas vanaf de bloei zichtbaar.
- Omdat de knolmaat van de verschillende partijen vooraf niet gelijk was (niet gelijk gemaakt kon worden) kunnen de verschillen in aantal spruiten per knol niet aan verfijning worden toegeschreven.
- Een aantal visueel gezonde knollen had een wat slechtere beworteling (minder en kortere wortels). Dit waren mogelijk de verfijnde knollen.
- Tijdens de bloei ontstond verschil in bladlengte tussen gezonde en verfijnde knollen bij de partij visueel gezonde knollen. De gezonde knollen hadden langer blad, zogen de oude knol goed leeg en gaven iets minder dochterknollen. Daarnaast bloeiden de gezonde knollen goed en de verfijnde knollen matig of niet.

6.6 Crocus: Invloed ethyleen of ethyleenremmer op verfijning

6.6.1 Inleiding

In Crocus (vooral species uit de chrysanthus-groep) is sinds een aantal jaren het verschijnsel verfijning bekend. Een partij kan in enkele jaren volkomen verloren gaan doordat het geen leverbare knollen meer produceert. De oorzaak van verfijning is onbekend.

In deze proef is onderzocht welke invloed ethyleen en anti-ethyleen stoffen hebben op de verklisting om daarmee een aanwijzing te hebben voor de oorzaak van verfijning of juist een potentiële oorzaak uit te sluiten.

6.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Crocus 'Dorothy', maat 7/+, gezond
Ontvangst materiaal	:	9 juli 1999
Behandelingen	:	1 controle (continu bij 23°C) 2 1 maal ethyleen vroeg (21 juli 1999) 3 1 maal ethyleen laat (16 september 1999) 4 4 maal ethyleen (21 juli, 3 augustus, 2 en 16 september 1999) 5 8 maal ethyleenremmer (EB01), 21, 29 juli, 4, 9, 20 en 26 augustus, 6 en 13 september 1999
Concentraties	:	- ethyleen: 10 ppm - EB01: 1 ppm
Plantdatum	:	28 september 1999
Rooidatum	:	27 juli 2000

6.6.3 Proefresultaten

Op 17 februari 2000 begon de bloei van behandeling 2 en 4 (beide vroege ethyleen toepassing). Vier dagen later begon de bloei bij de andere behandelingen, behandeling 3 (ethyleen laat) als laatste.

Verder zijn geen verschillen op het veld waargenomen in gewasstand of tijdstip van afsterven.

6.6.3.1 Knolgroei

Er zijn geen verschillen gevonden in totaal oogstgewicht tussen de behandelingen (tabel 61). Het gemiddelde oogstgewicht van een veldje (100 knollen geplant) was 1631 g, dat was 2,5 maal het plantgewicht. De groei kan daarom goed genoemd worden.

De behandelingen waren niet van invloed op het totale aantal geoogste knollen (tabel 61).

De behandelingen waren ook niet van invloed op het gemiddelde knolgewicht (tabel 61).

Hoewel de exacte aantallen knollen per maat bekend zijn, zijn deze gegevens niet verwerkt omdat er geen verschillen gevonden zijn in totaal oogstgewicht, totaal aantal knollen en gemiddeld knolgewicht. Indien extreme verfijning was ontstaan waren er vele kleine knollen gevormd en daarmee een lager gemiddeld knolgewicht.

Tabel 61. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal knollen en gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

Behandeling	Totaal gewicht	Totaal aantal	gewicht/knol
controle	1714	249.7	6.87
ethyleen vroeg	1585	243.3	6.52
ethyleen laat	1623	250.7	6.48
ethyleen 4 maal	1597	249.7	6.41
ethyleenremmer	1637	228.0	7.18
LSD	153	21.9	0.74

6.6.4 Samenvatting resultaten

- Het toedienen van ethyleen of ethyleenremmer was niet van invloed op de productie, inclusief verklustering. Het lijkt hierdoor zeer onwaarschijnlijk dat ethyleen de oorzaak is van het verschijnsel verfijning/extreme verklustering in Crocus.
- Een vroege ethyleenbehandeling zorgde wel voor enkele dagen eerder bloei op het land.
- Dit onderzoek is na deze eenmalige proef stopgezet.

6.7 Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte? Verspreidingsproef

6.7.1 Inleiding

In voorgaand onderzoek zijn diverse oorzaken voor het verschijnsel verfijning uitgesloten. Het feit dat verfijning in de proeven soms snel en massaal voorkwam (zoals bekend vanuit de praktijk) laat de mogelijkheid open dat het om een ziekte gaat die gemakkelijk overdraagbaar is. In dit onderzoek zijn daarom verfijnde ('zieke') en gezonde knollen op verschillende manieren bij elkaar gebracht om een mogelijke overdracht uit te sluiten en/of vast te stellen.

6.7.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy', aankoop, maat 7/8 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, maat 5/7
Ontvangst materiaal	: 8 juli 1999
Knolontsmetting na ontvangst	: 15 min. in 0,5% formaline
Plantdatum	: 28 september 1999
Rooidatum	: 27 juni 2000

De verfijnde knollen zijn 3 jaar geleden gekocht (juli 1996) van dezelfde kweker als het gezonde partij nu. Bij PPO is de partij in 3 jaar tijd volledig verfijnd, de partij van de kweker is nog steeds gezond.

Schema van de behandelingen

1. gezonde knollen (controle), vanaf ontvangst tot planten apart (in andere cel) bewaard van verfijnde knollen.
2. gezonde knollen zijn samen met zieke knollen (apart in één gaaszakje) bewaard. Bij het planten zijn alleen de gezonde knollen geplant. Verspreiding zou in dit geval tijdens de bewaring plaats kunnen hebben (zoals bij tulp het TVX-virus).
3. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten zonder kooi met luizengaas. Verspreiding van ziekte/plaag zou boven en ondergronds plaats kunnen vinden.
4. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Verspreiding bovengronds door grotere insecten (luizen) kan niet plaatsvinden.
5. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld in buizen met gestoomde grond om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Door de grond te stomen kan de ziekte niet uit de grond komen en door de knollen in buizen te planten kan de ziekte niet via de grond van ziek naar gezond gaan. Door luizengaas kan het niet via luizen worden overgebracht.
6. gezonde knollen voor het planten dompelen in water met daarin fijngemalen zieke knollen. Een bacterie kan op deze wijze gemakkelijk worden overgedragen.
7. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Rhodococcus*. Deze bacterie veroorzaakt woekerziek in verschillende gewassen.
8. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Pseudomonas*. Deze bacterie kan mogelijk ook voor woekeringen zorgen.
9. zieke knollen behandelen met een warmwaterbehandeling: 1w30°C + 4 uur 43,5°C. Dit is éénmaal eerder onderzocht en hielp toen niet tegen verfijning. In dit onderzoek de knollen nog één jaar natelen omdat mogelijke oorzaak van verfijning vóór tijdstip koken ligt.
10. Visueel gezonde knollen planten uit ziek partij.

20 en 21 januari 2000 zijn de luizenkooien geplaatst en is een net over de proef gespannen tegen vogelvraat.

6.7.3 Proefresultaten

6.7.3.1 Stand op 20 maart 2000

Bij behandeling 3 (ziek en gezond zonder kooi) stonden de regels zieke knollen er magerder bij dan gezonde knollen (omdat er een kleinere maat was geplant). In de zieke knollen zijn de eerste gele bladpunten waargenomen en in gezonde knollen niet. Ook in behandeling 9 (zieke knollen gekookt) en 10 (visueel gezonde knollen uit ziek partij) waren volop gele bladpunten te zien. De behandelingen onder de luizenkooien zijn moeilijk waar te nemen.

6.7.3.2 Stand op 7 mei 2000

Alle, als zieke knollen geplante knollen stierven flink af. Alle gezonde knollen hadden geen last van gele bladpunten.

6.7.3.3 Verfijning

Na het rooien zijn de gezonde knollen beoordeeld op zichtbare verfijning. Dit is niet geconstateerd. De visueel gezonde knollen (behandeling 10) waren allemaal verfijnd. Hiermee is nogmaals vastgesteld dat visueel gezonde knollen (bijna) volledig kunnen verfijnen.

Na deze beoordeling zijn de gezonde knollen geschoond en gesorteerd en geteld. Najaar 2000 zijn de gezonde knollen geplant en voorjaar en zomer 2001 beoordeeld op verfijning paragraaf 6.8).

Verder bevatte veld 1b extreem veel knollen en ontbraken de knollen van 2b. Er bestaat de mogelijkheid dat de knollen van 2b bij 1b terecht zijn gekomen. De knollen zijn allemaal geplant bij 1b maar in de volgende tabel 62 niet opgenomen. In tabel 62 is het totaal aantal geoogste knollen weergegeven.

Bij behandeling 5 (geplant in buizen) zijn minder knollen geoogst maar daar zijn er ook minder geplant. Verder zijn minder knollen geoogst bij behandeling 9. Dit waren zieke knollen die een wwv hebben gehad maar visueel ziek zijn gebleven.

Hoewel bij de controle nét betrouwbaar minder knollen zijn geoogst dan bij behandeling 3 lijkt het erop dat vooral bij behandeling 2 (ziek en gezond samen bewaard) minder knollen zijn geoogst.

Tabel 62. Totaal aantal geoogste knollen gemiddeld per behandeling. Behandeling 5, 25 knollen per herhaling geplant, overige behandelingen 100 knollen geplant.

Behandeling	totaal aantal knollen
1	283
2	236
3	304
4	286
5	73
6	296
7	299
8	297
9	150

LSD = 19

6.7.4 Samenvatting proefresultaten

- In maart kregen alle zieke knollen en de visueel gezonde knollen uit een zieke partij gele bladpunten. De gezonde knollen kregen geen gele bladpunten. De zieke knollen met gele bladpunten stierven eerder af dan de gezonde knollen. Na het rooien was bij de gezonde knollen geen verfijning zichtbaar.
- Het aantal geoogste knollen van behandeling 2 (ziek en gezond samen bewaren) was kleiner dan van de andere behandelingen. Dit zou toeval kunnen zijn, maar kan ook duiden op een stoornis die nog niet zichtbaar is.
- De nateelt van deze proef moet duidelijk maken of verspreiding van verfijning heeft plaatsgevonden (paragraaf 6.8).

6.8 Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte, nateelt van verspreidingsproef

6.8.1 Inleiding

In voorgaand onderzoek zijn diverse oorzaken voor het verschijnsel verfijning uitgesloten. Het feit dat verfijning in de proeven soms snel en massaal voorkwam (zoals bekend vanuit de praktijk) laat de mogelijkheid open dat het om een ziekte gaat die gemakkelijk overdraagbaar is. In dit onderzoek zijn daarom verfijnde ('zieke') en gezonde knollen op verschillende manieren bij elkaar gebracht om een mogelijke overdracht uit te sluiten en/of vast te stellen.

In deze proef zijn de gezonde knollen van de vorige proef (paragraaf 6.7) geplant waarbij de overdracht van verfijning is onderzocht.

6.8.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy', aankoop, maat 7/8 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, maat 5/7
Ontvangst materiaal	: 8 juli 1999
Knolontsmetting na ontvangst	: 15 min. in 0,5% formaline
Plantdatum	: 28 september 1999
Rooidatum	: 27 juni 2000
Bewaring in 2000	: 20°C (alleen de gezonde knollen én apart van andere Crocus)
Plantdatum	: 27 september 2000 (alleen de gezonde knollen, beh. 10 niet)
Rooidatum	: 27 juni 2001

De verfijnde knollen zijn 3 jaar geleden gekocht (juli 1996; toen waren ze gezond) van dezelfde kweker als het gezonde partij nu. Bij PPO is de partij in 3 jaar tijd volledig verfijnd, de partij van de kweker heeft er geen last van.

Schema van de behandelingen uitgevoerd in seizoen 1999 – 2000:

1. gezonde knollen (controle), vanaf ontvangst tot planten apart (in andere cel) bewaard van verfijnde knollen.
2. gezonde knollen zijn samen met zieke knollen (apart in één gaaszakje) bewaard. Bij het planten zijn alleen de gezonde knollen geplant. Verspreiding zou in dit geval tijdens de bewaring plaats kunnen hebben (zoals bij tulp het TVX-virus).
3. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten zonder kooi met luizengaas. Verspreiding van ziekte/plaag zou boven en ondergronds plaats kunnen vinden.
4. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Verspreiding bovengronds door grotere insecten (luizen) kan niet plaatsvinden.
5. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld in buizen met gestoomde grond om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Door de grond te stomen kan de ziekte niet uit de grond komen en door de knollen in buizen te planten kan de ziekte niet via de grond van ziek naar gezond gaan. Door luizengaas kan het niet via luizen worden overgebracht.
6. gezonde knollen voor het planten dompelen in water met daarin fijn gemalen zieke knollen. Een bacterie kan op deze wijze gemakkelijk worden overgedragen.
7. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Rhodococcus*. Deze bacterie veroorzaakt woekerziekte in verschillende gewassen.
8. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Pseudomonas*. Deze bacterie kan mogelijk ook voor woekeringen zorgen.

9. zieke knollen behandelen met een warmwaterbehandeling: 1w30°C + 4 uur 43,5°C. Dit is éénmaal eerder onderzocht en hielp toen niet tegen verfijning. In dit onderzoek de knollen nog één jaar natelen omdat mogelijke oorzaak van verfijning vóór tijdstip koken ligt.

6.8.3 Proefresultaten

Rond 4 maart 2001 begon het gewas te bloeien.

Vanaf 2 april 2001, dus vrij kort na de bloei werden de eerste planten met gele bladpunten zichtbaar.

Op 1 mei 2001 zijn alle planten beoordeeld. Op dat moment was er een bijna zwart/wit verschil tussen planten met gele bladpunten die korter blad hadden en gezonde planten met lang donkergroen blad.

De gezonde knollen bleken (op basis van de bladsymptomen) voor 55 tot 85% ziek te zijn.

Tabel 63. Percentage planten met groen blad, totaal aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

beh.	% groen	Aantal knollen	totaal gewicht	gewicht/knol
1	23.8	923	2133	2.32
2	28.3	480	1413	2.94
3	14.7	952	1945	2.04
4	33.4	675	1996	2.97
5	45.6	110	468	4.28
6	24.8	790	1920	2.40
7	23.4	773	1840	2.40
8	20.1	744	1654	2.22
9	1.3	143	298	2.07
LSD	9.38	144.5	528.0	0.82

6.8.3.1 % groen blad op 1 mei

Behandeling 4 en 5 hadden meer groen blad dan de controle. Beide behandelingen hadden vorig jaar een kooi met gaas tegen luizen over zich.

Behandeling 3 had net niet minder groen blad dan de controle. Bij deze behandeling zijn zieke en gezonde knollen om en om geplant zonder luizenkooi.

Bij behandeling 9 is het minst groene blad gevonden, dit waren zieke knollen die een wwv hebben gehad. Twee jaren ná de wwv waren de planten nog steeds ziek.

6.8.3.2 Aantal knollen

Veruit de kleinste aantallen knollen zijn geoogst bij behandeling 5 (in de buizen zijn vorig jaar ook minder knollen geplant) en behandeling 9 (zieke knollen die wwv hebben gehad). Dit is dus verklaarbaar.

Bij 2 behandelingen zijn evenveel knollen geoogst als bij de controle nl. behandeling 3 en 6. Behandeling 7 en 8 hadden nét betrouwbaar minder knollen, wat toch op toeval lijkt te berusten.

Tenslotte gaven behandeling 2 (ziek en gezond samen bewaren) en 4 (ziek en gezond samen onder luizenkooi) minder knollen.

6.8.3.3 Totaal oogstgewicht

Bij 3 behandelingen was het totale oogstgewicht kleiner dan bij de controle. Behandeling 5 (buizen, was ook minder geplant), behandeling 9 (zieke knollen een wwv) en behandeling 2 (ziek en gezond samen bewaren). Alleen behandeling 2 is niet logisch en zou op een verspreiding in die fase kunnen duiden.

6.8.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Het gemiddelde knolgewicht van behandeling 5 (buizen) was groter dan van de controle. Hiervoor is geen goede verklaring want de plantdichtheid is bij alle behandelingen hetzelfde gehouden ondanks de verschillende aantallen knollen per veldje (steeds evenveel op een dwarsregel geplant).

6.8.4 Samenvatting resultaten

- Tijdens de nateelt werden bladsymptomen die duiden op verfijning vanaf 2 april (kort na de bloei) zichtbaar.
- Op 1 mei bleken de gezonde knollen van vorig jaar voor 55 tot 85% ziek te zijn.
Als verfijning wordt veroorzaakt door een overdraagbare ziekte dan is de verspreiding vorig jaar heel efficiënt geweest.
De verschillen tussen planten met kort blad en gele bladpunten en gezonde planten met lang donkergroen blad was zwart/wit te noemen.
- De twee behandelingen onder de luizenkooien (beh. 4 en 5) hadden resp. 33,4 en 45,6% groen blad, betrouwbaar meer dan de controle.
- De zieke knollen die in 1999 een warmwaterbehandeling (wwb) hebben gehad (beh. 9) waren na twee jaren telen nog steeds voor meer dan 99% ziek. Een wwb van 4 uur bij 43,5°C verminderde de verfijning niet.
- Beh. 2 (ziek en gezond samen bewaren) gaf minder knollen en een lager totaal oogstgewicht. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door de licht afwijkende bewaartemperatuur (23°C t.o.v. 20°C). Het percentage groen blad week bij deze behandeling niet af van de controle.

6.9 Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte? Verspreidingsproef

6.9.1 Inleiding

In voorgaand onderzoek zijn diverse oorzaken voor het verschijnsel verfijning uitgesloten. Het feit dat verfijning in de proeven soms snel en massaal voorkwam (zoals bekend vanuit de praktijk) laat de mogelijkheid open dat het om een ziekte gaat die gemakkelijk overdraagbaar is. In dit onderzoek zijn daarom verfijnde ('zieke') en gezonde knollen op verschillende manieren bij elkaar gebracht om een mogelijke overdracht uit te sluiten en/of vast te stellen. Dit is de tweede verspreidingsproef.

6.9.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy', aankoop, maat 6/7 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, maat 5/7
Ontvangst materiaal	: 1 augustus 2000
Knolontsmetting na ontvangst	: 15 min. in 0,5% formaline
Plantdatum	: 26 september 2000
Rooidatum	: 27 juni 2001

De verfijnde knollen zijn 4 jaar geleden gekocht (juli 1996) van dezelfde kweker als het gezonde partij nu. Bij PPO is de partij in 3 jaar tijd volledig verfijnd, de partij van de kweker heeft er geen last van.

Schema van de behandelingen uitgevoerd in seizoen 2000 – 2001:

1. gezonde knollen (controle), vanaf ontvangst tot planten apart (in andere cel) bewaard van verfijnde knollen.
2. gezonde knollen zijn samen met zieke knollen (apart in één gaaszakje) bewaard. Bij het planten zijn alleen de gezonde knollen geplant. Verspreiding zou in dit geval tijdens de bewaring plaats kunnen hebben (zoals bij tulp het TVX-virus).
3. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten zonder kooi met luizengaas. Verspreiding van ziekte/plaag zou boven en ondergronds plaats kunnen vinden.
4. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Verspreiding bovengronds door grotere insecten (luizen) kan niet plaatsvinden.

5. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld in buizen met gestoomde grond om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Door de grond te stomen kan de ziekte niet uit de grond komen en door de knollen in buizen te planten kan de ziekte niet via de grond van ziek naar gezond gaan. Door luizengaas kan het niet via luizen worden overgebracht.
6. gezonde knollen voor het planten dompelen in water met daarin fijngemalen zieke knollen. Een bacterie kan op deze wijze gemakkelijk worden overgedragen.
7. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Rhodococcus*. Deze bacterie veroorzaakt woekerziek in verschillende gewassen.
8. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Pseudomonas*. Deze bacterie kan mogelijk ook voor woekeringen zorgen.
9. zieke knollen behandelen met een warmwaterbehandeling: 1w30°C + 4 uur 43,5°C. Dit is éénmaal eerder onderzocht en hielp toen niet tegen verfijning. In dit onderzoek de knollen nog één jaar natelen omdat mogelijke oorzaak van verfijning vóór tijdstip koken ligt.

Op 26 januari 2001 is het net over de proef gespannen tegen vogelvraat, op 27 februari zijn de luizenkooien geplaatst.

Op 9 mei 2000 zijn behandeling 7 en 8 gespoten met 3 l/ha Wuxal Microplant. Dit is een bladmeststof met relatief hoge concentraties aan diverse sporenelementen.

6.9.3 Proefresultaten

6.9.3.1 Stand rond de bloei

Op 4 maart begon het gewas te bloeien. Na de bloei, eind maart werden de eerste gele bladpunten zichtbaar in de regels met zieke knollen. De gezonde knollen bleven gezond, dwz hielden groen blad.

6.9.3.2 Stand op 9 mei 2000

Alle, als zieke knollen geplante knollen stierven af. Alle gezonde knollen hadden geen last van gele bladpunten.

Na het rooien zijn de gezonde knollen beoordeeld op zichtbare verfijning. Dit is niet geconstateerd.

Na deze beoordeling zijn de knollen geschoond en gesorteerd en geteld. Najaar 2001 zijn de gezonde knollen geplant en voorjaar en zomer 2002 beoordeeld op verfijning (paragraaf 6.10).

In tabel 64 is het totale aantal geoogste knollen en het totale oogstgewicht weergegeven.

Er zijn twee behandelingen waar minder knollen zijn geoogst dan bij de controle nl. behandeling 5 en 9. Behandeling 5 zijn de knollen die in buizen zijn geplant, daar zijn minde knollen geplant dan bij de andere behandelingen, dus is het resultaat voorspelbaar. Behandeling 9 bestaat uit zieke knollen die een wwv hebben gehad. Ook deze knollen zijn slecht gegroeid.

Dit zijn ook de twee behandelingen die in de eerste verspreidingsproef tot minder knollen leidden.

Bij het totale oogstgewicht gaven de behandelingen 3, 6 en 8 een (iets) groter oogstgewicht dan de controle. Hiervoor is geen verklaring.

Behandeling 2 gaf een iets lager totaal oogstgewicht. In de eerste verspreidingsproef zijn bij deze behandeling iets minder knollen geoogst. Bij behandeling 5 en 9 is een veel kleiner gewicht geoogst. De oorzaak daarvan is het kleiner aantal dat is geplant (beh. 5) of omdat zieke knollen zijn geplant (beh 9).

Deze resultaten komen behoorlijk goed overeen met die van vorig jaar.

Tabel 64. Totaal aantal geoogste knollen en totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per behandeling. Behandeling 5, 25 knollen per herhaling geplant, overige behandelingen 100 knollen geplant.

behandeling	totaal aantal	totaal gewicht
1	176	1157
2	177	1041
3	173	1368
4	170	1199
5	41	274
6	174	1282
7	186	1119
8	179	1267
9	114	185
LSD	13.6	104.5

6.9.4 Samenvatting resultaten

- In maart, na de bloei, kregen alle zieke knollen gele bladpunten. De gezonde knollen kregen geen gele bladpunten. De zieke knollen met gele bladpunten stierven eerder af dan de gezonde knollen. Na het rooien was bij de gezonde knollen geen verfijning zichtbaar.
- Het aantal geoogste knollen van behandeling 5 (minder knollen in buizen geplant) en behandeling 9 (wwb van zieke knollen) was kleiner dan van de controle. Dit was te verwachten.
- Het totale oogstgewicht van dezelfde behandelingen 5 en 9 was daardoor ook lager dan van de controle.
Verder was het totale oogstgewicht van 3 behandelingen: 3, 6, 8 groter dan van de controle. Hiervoor is geen verklaring.
- De nateelt van deze proef moet duidelijk maken of verspreiding van verfijning heeft plaatsgevonden (paragraaf 6.10).

6.10 Crocus: Is verfijning een overdraagbare ziekte, nateelt van verspreidingsproef

6.10.1 Inleiding

In voorgaand onderzoek zijn diverse oorzaken voor het verschijnsel verfijning uitgesloten. Het feit dat verfijning in de proeven soms snel en massaal voorkwam (zoals bekend vanuit de praktijk) laat de mogelijkheid open dat het om een ziekte gaat die gemakkelijk overdraagbaar is. In dit onderzoek zijn daarom verfijnde ('zieke') en gezonde knollen op verschillende manieren bij elkaar gebracht om een mogelijke overdracht uit te sluiten en/of vast te stellen.

In deze proef zijn de gezonde knollen van de vorige proef (paragraaf 6.9) geplant waarbij de overdracht van verfijning is onderzocht. Dit is de nateelt van de tweede verspreidingsproef waarmee het verspreidingsonderzoek is afgesloten.

6.10.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Crocus chrysanthus 'Dorothy', aankoop, maat 7/8 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, maat 5/7
Ontvangst materiaal	:	1 augustus 2000
Knolontsmetting na ontvangst	:	15 min. in 0,5% formaline
Plantdatum	:	26 september 2000
Rooidatum	:	27 juni 2001
Bewaring in 2001	:	20°C (alleen de gezonde knollen én apart van andere Crocus)
Plantdatum	:	26 september 2001 (alleen de gezonde knollen, beh. 10 niet)
Rooidatum	:	25 juni 2002

De verfijnde knollen zijn 4 jaar geleden gekocht (juli 1996; toen waren ze gezond) van dezelfde kweker als het gezonde partij nu. Bij PPO is de partij in 3 jaar tijd volledig verfijnd, de partij van de kweker heeft er geen last van.

Schema van de behandelingen uitgevoerd in seizoen 2000 – 2001:

1. gezonde knollen (controle), vanaf ontvangst tot planten apart (in andere cel) bewaard van verfijnde knollen.
2. gezonde knollen zijn samen met zieke knollen (apart in één gaaszakje) bewaard. Bij het planten zijn alleen de gezonde knollen geplant. Verspreiding zou in dit geval tijdens de bewaring plaats kunnen hebben (zoals bij tulp het TVX-virus).
3. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten zonder kooi met luizengaas. Verspreiding van ziekte/plaag zou boven en ondergronds plaats kunnen vinden.
4. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld regels om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Verspreiding bovengronds door grotere insecten (luizen) kan niet plaatsvinden.
5. gezonde en zieke knollen apart bewaren (aparte cellen) en op het veld in buizen met gestoomde grond om en om ziek/gezond planten met kooi met luizengaas. Door de grond te stomen kan de ziekte niet uit de grond komen en door de knollen in buizen te planten kan de ziekte niet via de grond van ziek naar gezond gaan. Door luizengaas kan het niet via luizen worden overgebracht.
6. gezonde knollen voor het planten dompelen in water met daarin fijngemalen zieke knollen. Een bacterie kan op deze wijze gemakkelijk worden overgedragen.
7. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Rhodococcus*. Deze bacterie veroorzaakt woekerziek in verschillende gewassen.
8. gezonde knollen dompelen in water met bacteriesuspensie van *Pseudomonas*. Deze bacterie kan mogelijk ook voor woekeringen zorgen.
9. zieke knollen behandelen met een warmwaterbehandeling: 1w30°C + 4 uur 43,5°C. Dit is éénmaal eerder onderzocht en hielp toen niet tegen verfijning. In dit onderzoek de knollen nog één jaar natelen omdat mogelijke oorzaak van verfijning vóór tijdstip koken ligt.

6.10.3 Proefresultaten

6.10.3.1 Seizoen 2000-2001, het vorige groeiseizoen

Tijdens deze proef zagen alle, als gezond geplante, knollen er goed groen en gezond uit. Na het rooien zijn in deze knollen géén verfijnde knollen aangetroffen.

6.10.3.2 Stand op het veld in 2002

Op 12 februari 2002 begon de bloei.

Op 15 april werden de eerste gele bladpunten zichtbaar. Dit is een geruime tijd ná de bloei. In de voorgaande proef werd tijdens de nateelt de eerste verfijning vrij snel ná de bloei zichtbaar maar de bloei was toen later. In beide jaren werden de vergeelde bladpunten tussen begin en half april zichtbaar. Een week later op 22 april werden de verfijnde planten goed zichtbaar.

Op 6 mei werden de verfijnde planten flink geel. Daarom zijn op 10 mei alle gele/zieke planten geteld.

6.10.3.3 % geel blad op 10 mei 2002

Alleen behandeling 9 (wwb van zieke knollen) had een hoger percentage zieke planten (44%) tot gevolg dan de controle gezond (23%) (tabel 65). Opvallend was dat alle overige behandelingen niet van de controle verschillenden. Veelal bleken 20 tot 25% van de knollen na één jaar verfijnd te zijn, ongeacht de behandeling.

De resultaten komen redelijk overeen met die van vorig jaar (paragraaf 6.8), met als grootste uitzondering dat vorig jaar de behandelingen onder luizenkooien net betrouwbaar meer groen blad hadden dan de controle.

6.10.3.4 % verfijnde knollen

Behandeling 3 (ziek en gezond zonder kooi op het veld) hadden meer verfijnde knollen dan de overige behandelingen. Slechts 2 behandelingen (5, in buizen en 9, wwv) hadden minder verfijnde knollen dan de controle. Evenals vorig jaar zijn er veel minder verfijnde knollen gevonden dan zieke planten op het veld.

Tabel 65. Percentage geel blad (% ziek), percentage geoogste verfijnde knollen, totaal aantal geoogste knollen (gezond), totaal oogstgewicht (g) (gezond), gewicht per gezonde knol (g), aantal geplante knollen en vermeerderingsfactor gemiddeld per behandeling.

beh.	% ziek	% verfijnd	tot. aantal	tot. gewicht	gewicht/knol	aant. geplant	verm factor
1	23.1	8.3	380	2143	5.64	176	2.17
2	20.5	2.5	365	2124	5.81	177	2.06
3	26.2	26.0	347	1774	5.11	173	2.01
4	26.2	4.3	396	2094	5.29	170	2.33
5	20.0	1.5	86	742	8.61	41	2.09
6	23.1	8.0	407	2176	5.37	174	2.34
7	21.7	5.8	373	2127	5.69	186	2.01
8	29.4	3.3	429	2292	5.35	179	2.40
9	44.0	2.0	60	125	2.16	114	0.53
LSD	7.79	6.13	37.7	234	0.62	13.6	0.26

6.10.3.5 Aantal geplante knollen

Van behandeling 5 (buizen) en 9 (wv zieke knollen) zijn minder knollen geplant dan van de rest.

6.10.3.6 Aantal geoogste knollen

Behandeling 5 en 9 hadden minder knollen dan de controle (beh 1). Dat is logisch omdat van deze twee behandelingen ook minder knollen zijn geplant.

Van behandeling 8 (infecteren met *Pseudomonas*) zijn meer knollen geoogst dan de controle.

6.10.3.7 Totaal oogstgewicht

Drie behandelingen hadden een kleiner oogstgewicht dan de controle. Uiteraard behandeling 5 (buizen, minder knollen geplant) en 9 (wv van zieke knollen). Daarnaast was ook het oogstgewicht van behandeling 3 (ziek en gezond zonder kooi) lager dan van de controle. Dit komt overeen met de resultaten van vorig jaar.

6.10.3.8 Gemiddeld knolgewicht

Het gemiddelde knolgewicht van behandeling 9 (wv van zieke knollen) was kleiner dan van de controle. Het knolgewicht van behandeling 5 (buizen) was groter dan van de controle. Deze resultaten zijn hetzelfde als vorig jaar en niet goed verklaarbaar omdat dezelfde plantdichtheid is aangehouden (evenveel knollen per regel) bij alle behandelingen (net als vorig jaar).

6.10.3.9 Vermeerderingsfactor

Het aantal geoogste knollen gedeeld door het aantal geplante knollen is de vermeerderingsfactor. Eigenlijk springt alleen de vermeerderingsfactor van behandeling 9 (wv van zieke knollen) er sterk in negatieve zin uit. De overige behandelingen verschillen niet van de controle. Een vermeerderingsfactor van 2 is redelijk goed.

6.10.4 Samenvatting proefresultaten

- De proef kwam in grote lijnen heel goed overeen met die van vorig jaar.
- Half april werden de verfijnde planten door gele bladpunten zichtbaar. In de drie weken daarna werden de planten helemaal geel waardoor het contrast met de groene planten heel duidelijk werd.
- In één jaar tijd zijn 20 tot 25% van de gezonde knollen ziek geworden, ongeacht de behandelingen. Vorig jaar was dat 55 tot 85%.
- Evenals vorig jaar en voorgaande jaren bleek dat er veel meer zieke planten op het veld te zien zijn dan verfijnde knollen bij de oogst. Visueel uitzoeken is dus geen optie. Behandeling 3 (ziek en gezond op het veld zonder luizenkooi) hadden meer verfijnde knollen. Wat de waarde van deze waarneming is, is niet bekend.
- Bij analyse van het totaal oogstgewicht, gemiddeld knolgewicht en vermeerderingsfactor was te zien dat behandeling 9 (wwb van zieke knollen) ten opzichte van de andere behandelingen slechter groeiden.
- Na twee verspreidingsproeven en de nateelt daarvan lijkt het onwaarschijnlijk dat verfijning wordt veroorzaakt door een overdraagbare ziekte. Hoewel er verschillende omstandigheden zijn gecreëerd ten aanzien van overdracht zijn er geen duidelijke verschillen in mate van ziek worden geconstateerd. Bovendien zijn de knollen in één jaar tijd van gezond naar 55-85% ziek of 20-25% ziek gegaan. De aantasting zat bovendien heel egaal verdeelt over alle veldjes.

6.11 Crocus: Invloed van bemesting (sporenelementen) op verfijning

6.11.1 Inleiding

De oorzaak van 'verfijning' in Crocus (= het vervroegd afsterven en niet meer produceren van leverbare knollen) is ondanks voorgaand onderzoek nog steeds niet bekend. Een aantal oorzaken kunnen door dit onderzoek wel zo goed als zeker worden uitgesloten.

Plantgoedbeheer en bewaartemperatuur zijn niet van invloed op verfijning. Er zijn geen bijzondere virussen of fytoplasma (mycoplasma) aangetroffen. Twee proeven waarbij is onderzocht of verfijning zich als een ziekte kan verspreiden leverde het beeld op dat dit niet het geval is. Na één jaar telen werden de gezonde knollen in de ene proef voor 55 tot 85% ziek en in de andere proef voor 20 tot 25%.

Hoewel een ziekteverwekker niet volledig kan worden uitgesloten zijn er toch ook wel aanwijzingen dat een gebrek aan een (micro-) element wellicht een rol kan spelen.

In deze proef is dit aspect voor het eerst onderzocht.

6.11.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy', aankoop, maat 7/8 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, maat 5/7 Crocus chrysanthus 'Blue Pearl', verfijnd maat 5/7
Ontvangst materiaal	: 3 augustus 2001
Knolontsmetting na ontvangst	: 15 min. in 0,5% formaline
Bewaring in 2001	: 20°C (alleen de gezonde, aankoop knollen, apart van andere Crocus) 23°C (verfijnde partijen)
Plantdatum	: 26 september 2001
Rooidatum	: 25 juni 2002

De gezonde 'Dorothy' is steeds bij dezelfde kweker betrokken die geen verfijning heeft. De verfijnde 'Dorothy' wordt al 4 jaar in Lisse geteeld en is na 3 jaren volledig verfijnd. Daarnaast is een verfijnde partij 'Blue Pearl' verkregen. De kweker bij wie de partij 'Blue Pearl' afkomstig was, was van mening dat de partij nog steeds goed was omdat er voldoende leverbare knollen uit groeiden.

Bij aanvang van de teelt was de hoeveel K en P in de grond goed. Tijdens de teelt is stikstof gegevens volgens NBS (stikstofbijmeststelsysteem).

Behandelingen in 2001 – 2002

beh.	toevoeging	partij
1	niet	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
2	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
3	2 maal spuiten Borax	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
4	dompelen in Fe	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
5	2 maal spuiten Cu	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
6	niet	Blue Pearl verfijnd
7	4 maal spuiten Wuxal	Blue Pearl verfijnd
8	2 maal spuiten Borax	Blue Pearl verfijnd
9	dompelen in Fe	Blue Pearl verfijnd
10	2 maal spuiten Cu	Blue Pearl verfijnd

- Wuxal = Wuxal microplant. Dit product bevat veel sporenelementen in vrij hoge concentraties: N = 5%, K₂O = 10%, MgO = 3%, B = 0,3%, Cu = 0,5%, Fe = 1%, Mn = 1,5%, Mo = 0,01%, Zn = 1%.
- Borax spuiten (11,3% B) met 1,5 kg/ha in 500 l water.
- Fe knol dompelen voor het planten = Fersoil 42 g/l (3,2% Fe), dompelen in 0,5 g Fe/l
- Cu spuiten Fertichel koper (5% Cu, 50 g Cu/l) = 1 l/ha in 500 l water

6.11.3 Proefresultaten

Op 8 februari 2002 is het stro eraf gegaan.
Vanaf 12 februari begon de bloei.

Data spuiten:

Na de bloei is begonnen met spuiten van de meststoffen over het blad.

14 maart: Wuxal, B en Cu. Droog, af en toe zon, vrij harde wind (6 Bft).

27 maart: Wuxal, B en Cu. Droog, zon met sluierbewolking, wind 3 á 4 Bft.

10 april: Wuxal. Droog, zon, wind 4 Bft.

Op 24 april is het gewas niet nog een keer met Wuxal gespoten (zoals de bedoeling was) omdat het gewas al behoorlijk begon af te sterven.

De verfijnde partijen kregen in de loop van april gele bladpunten. Later die maand werden de bladeren helemaal geel. Het gewas stierf eerder af dan de gezonde aankooppartij.

Na het verwerken van de knollen (tellen, wegen, sorteren) bleek dat er alleen partij verschillen waren. De bemestingsbehandelingen waren niet van invloed op de groei in dit seizoen (tabel 66). Hoe er slechts sporenelementen zijn toegediend is dit verrassend te noemen. Er werden toch wel enige groeiverschillen verwacht.

Het totale oogstgewicht van de gezonde 'Dorothy' was groter dan van de andere partijen. Het totale gewicht van de verfijnde 'Blue Pearl' was groter dan van de verfijnde 'Dorothy'.

In de partij 'Dorothy' -verfijnd zijn de meeste verfijnde knollen gevonden, in de verfijnde partij 'Blue Pearl' minder en in de partij 'Dorothy' -gezond bijna geen.

De gezonde 'Dorothy' gaf de meeste knollen, de verfijnde 'Blue Pearl' minder en de verfijnde 'Dorothy' veruit het kleinste aantal knollen. Als wordt bedacht dat er 200 knollen per veldje zijn geplant is in tabel 66 te zien dat bij de gezonde 'Dorothy' ruim tweemaal zoveel knollen zijn geoogst t.o.v. geplant, bij 'Blue Pearl' 1,75 meer knollen geoogst dan geplant en bij 'Dorothy' verfijnd 1,25 meer geoogst dan geplant dwz bijna net zoveel geoogst als geplant.

Bij het gewicht per knol was te zien dat 'Dorothy' gezond veruit de zwaarste knollen gaf. 'Blue Pearl' verfijnd gaf zwaardere knollen dan 'Dorothy' verfijnd.

Tabel 66. Totaal gewicht gezonde knollen (g), aantal verfijnde knollen, totaal aantal gezonde knollen, gewicht per gezonde knol (g) en de vermeerderingsfactor gemiddeld per partij.

Partij	Tot. gewicht	aantal ziek	tot aantal	gew/knol	verm. factor
'Dorothy' -gezond	3381	0.7	474	7.14	2.37
'Dorothy' -verfijnd	660	14.2	251	2.63	1.25
'Blue Pearl' -verfijnd	1096	10.1	351	3.11	1.75
LSD	113.9	2.94	14.9	0.23	

6.11.3.1 Maatverdeling

De verschillen die hiervoor zijn genoemd leidde tot vergelijkbare verschillen bij de maatverdeling. Alleen de partij was van invloed op het aantal geoogste knollen per maat.

In tabel 67 is te zien dat 'Dorothy' gezond meer knollen maat 7/8, 8/9, 9/10 en 10/+ produceerden dan de twee verfijnde partijen.

'Dorothy' -gezond en 'Blue Pearl' -verfijnd gaven meer 6/7 dan 'Dorothy' -verfijnd.

'Blue Pearl' -verfijnd gaf meer 5/6 dan 'Dorothy' -gezond en 'Dorothy' -verfijnd.

'Blue Pearl' -verfijnd en 'Dorothy' -verfijnd gaven meer knollen 4/5 dan 'Dorothy' -gezond.

'Dorothy' -verfijnd gaf de meeste <4, 'Blue Pearl' -verfijnd minder en 'Dorothy' -gezond het kleinste aantal <4.

Tabel 67. Aantal geoogste knollen per maat gemiddeld per partij.

Partij	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
'Dorothy' -gezond	8	39	59	63	169	109	24	2
'Dorothy' -verfijnd	49	95	58	19	20	8	2	0
'Blue Pearl' -verfijnd	18	95	162	63	13	0	0	0
LSD	3.4	7.4	8.0	7.8	7.3	9.2	3.5	0.6

6.11.4 Samenvatting proefresultaten

- De verfijnde partijen gedroegen zich als verfijnde partijen, dwz in de loop van april lieten ze gele bladpunten zien waarna het blad steeds geler werd. De planten stierven eerder af dan de gezonde 'Dorothy' knollen.
De knoldompeling in Fe of bespuiting met de verschillende elementen waren daarop niet van invloed. Indien verfijning veroorzaakt zou zijn door een gebrek aan een element was verwacht dat dit wellicht al direct het eerste jaar zichtbaar zou zijn. De knollen worden nu nog een jaar doorgeteeld waarin ze wederom dezelfde bemestingsbehandeling krijgen.
- Op basis van de oogstgegevens ziet de partij 'Dorothy' -gezond er goed uit en is de partij 'Blue Pearl' beter (betere groei, meer knollen in wat grotere maten maar géén knollen in de allergrootste maten) dan 'Dorothy' -verfijnd.
- Nateelt/doortelt van de proef moet aangeven of aanwezigheid of juist afwezigheid van een element de oorzaak is van verfijning (paragraaf 6.12).

6.12 Crocus: Invloed bemesting (sporenelementen) op verfijning, doortelt 2^e jaar

6.12.1 Inleiding

In dit onderzoek is voor de tweede maal onderzocht of het gebrek aan een (spore-) element de oorzaak van verfijning zou kunnen zijn. De behandelingen die vorig jaar voor het eerst zijn uitgevoerd zijn dit jaar nogmaals op dezelfde knollen toegepast.

De proef is uitgebreid met een gezonde aankoop partij 'Dorothy'. Naast de sporenelementen is op beperkte schaal ook stalmest toegediend.

6.12.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus chrysanthus 'Dorothy', gezond aankoop 2002 Crocus chrysanthus 'Dorothy', gezond aankoop 2001 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd Crocus chrysanthus 'Blue Pearl', verfijnd
Ontvangst Dorothy aankoop	: augustus 2001 en augustus 2002
Knolontsmetting na ontvangst	: 15 min. in 0,5% formaline
Bewaring in 2001 en 2002	: 20°C (alleen de gezonde, aankoop knollen, apart van andere Crocus) 23°C (verfijnde partijen)
Plantdatum	: 26 september 2002
Rooidatum	: 17 juni 2003

De gezonde 'Dorothy' zijn steeds bij dezelfde kweker betrokken die geen verfijning heeft. De verfijnde 'Dorothy' is al 5 jaar in Lisse geteeld en is na 3 jaren volledig verfijnd. De verfijnde partij 'Blue Pearl' is afkomstig uit de praktijk.

Bij aanvang van de teelt was de hoeveel K en P in de grond goed. Tijdens de teelt is stikstof gegevens volgens NBS.

Behandelingen in 2001 – 2002

beh.	toevoeging	partij
1	niet	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
2	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
3	2 maal spuiten Borax	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
4	dompelen in Fe	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
5	2 maal spuiten Cu	Dorothy (om en om regel gezond en verfijnd)
6	niet	Blue Pearl verfijnd
7	4 maal spuiten Wuxal	Blue Pearl verfijnd
8	2 maal spuiten Borax	Blue Pearl verfijnd
9	dompelen in Fe	Blue Pearl verfijnd
10	2 maal spuiten Cu	Blue Pearl verfijnd

Behandelingen in 2002 – 2003

beh.	toevoeging	partij
1	niet	Dorothy 2002, Dorothy 2001, Dorothy verfijnd, Blue Pearl verfijnd
2	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy 2001, Dorothy verfijnd, Blue Pearl verfijnd
3	2 maal spuiten Borax	Dorothy 2001, Dorothy verfijnd, Blue Pearl verfijnd
4	dompelen in Fe	Dorothy 2001, Dorothy verfijnd, Blue Pearl verfijnd
5	2 maal spuiten Cu	Dorothy 2001, Dorothy verfijnd, Blue Pearl verfijnd
6	stalmest	Dorothy 2002, Dorothy verfijnd

- Wuxal = Wuxal microplant. Dit product bevat veel sporenelementen in vrij hoge concentraties: N = 5%, K₂O = 10%, MgO = 3%, B = 0,3%, Cu = 0,5%, Fe = 1%, Mn = 1,5%, Mo = 0,01%, Zn = 1%.
- Borax spuiten (11,3% B) met 1,5 kg/ha in 500 l water.
- Fe dompelen voor het planten = Fersoil 42 g/l (3,2% Fe), dompelen in 0,5 g Fe/l
- Cu spuiten Fertichel koper (5% Cu, 50 g Cu/l) = 1 l/ha in 500 l water
- stalmest 40 ton/ha (120 l/24m². 1m³=800 kg, 120 l = 96 kg. 96 kg/24m² = 4 kg/m² = 40 ton/ha)

6.12.3 Proefresultaten

Op 3 februari (vóór de 3^e vorstperiode) was er al opkomst van spruiten. Op 10 februari 2003 is het stro eraf gegaan.

Vanaf half februari begon de bloei.

6.12.3.1 Data spuiten

Na de bloei is begonnen met spuiten van de meststoffen over het blad. Tijdens de bespuitingen was het altijd droog met een (bijna) droog gewas en minder dan 4 m/s wind.

12 maart: Wuxal, B en Cu.

25 maart: Wuxal, B en Cu.

17 april: Wuxal.

7 mei: Wuxal.

6.12.3.2 Geel blad (gele bladpunten)

Alle partijen, met uitzondering van de aankoop uit 2002, kregen in de loop van april gele bladpunten. Eind april waren de verschillen tussen vergeelde planten en gezonde planten goed te zien. Het gewas stierf eerder af dan de gezonde aankooppartij. In tabel 68 is te zien dat veruit de meeste verfijnde planten zijn gevonden in 'Dorothy' -verfijnd én 'Dorothy' -gezond 2001. De gezonde aankoop partij van 2001 die er voorjaar 2002 ook nog gezond uitzag had nu bijna evenveel zieke planten als de verfijnde partij. In 'Blue Pearl' zaten veel minder verfijnde planten. In de nieuwe aankoop knollen zaten slechts enkele planten met gele bladpunten. Zeer opvallend was dat de verfijnde 'Dorothy' op stalmest veel minder planten met gele bladpunten hadden van de andere 'Dorothy' -verfijnd.

De bemesting was bij de overige behandelingen niet van invloed op het aantal planten met geel blad.

Tabel 68. Aantal planten met vergeeld blad op 28 april 2002 (200 geplant), aantal zieke clusters (maximaal 200), plantgewicht (g), vermeerderingsfactor (aantal), gewichtvermeerdering en totaal aantal geoogste gezonde knollen.

partij	toevoeging	Aantal geel blad	ziek clusters	Plant- gewicht	Verm. factor	Gewichts- Verm.	aantal gezond
'Dorothy' 2001	geen	160	110	2018	2.2	0.73	438
'Dorothy' 2001	Wuxal	161	118	1990	1.9	0.62	388
'Dorothy' 2001	Bo	164	124	1988	1.7	0.61	350
'Dorothy' 2001	Fe	152	109	1882	2.1	0.74	415
'Dorothy' 2001	Cu	163	119	1993	2.0	0.59	393
'Dorothy' -verfijnd	geen	171	16	632	1.0	1.15	203
'Dorothy' -verfijnd	Wuxal	184	19	661	1.0	0.95	200
'Dorothy' -verfijnd	Bo	178	18	649	1.0	1.01	196
'Dorothy' -verfijnd	Fe	183	11	539	0.9	0.98	177
'Dorothy' -verfijnd	Cu	182	23	628	0.9	0.81	185
'Blue Pearl' verfijnd	geen	53	33	813	1.5	1.21	300
'Blue Pearl' verfijnd	Wuxal	33	28	839	1.6	1.29	330
'Blue Pearl' verfijnd	Bo	37	18	783	1.7	1.35	350
'Blue Pearl' verfijnd	Fe	45	35	749	1.5	1.23	296
'Blue Pearl' verfijnd	Cu	46	23	791	1.6	1.28	316
'Dorothy' 2002	geen	10	2	1374	3.2	2.39	630
'Dorothy' 2002	stalmest	4	4	1374	3.1	2.39	627
'Dorothy' -verfijnd	stalmest	38	51	1533	2.3	1.22	463
LSD		24.95	24.9	145.8	0.31	0.27	63.6

6.12.3.3 Zieke clusters bij het rooien

Na het rooien zijn de zieke clusters geteld, dat zijn clusters waarbij de oude knol niet is leeggezogen en een aantal kleine knollen stevig vast zitten op de oude knol.

In tabel 68 is te zien dat de 'Dorothy' -gezond 2001 veruit de meeste zieke clusters had. Verder is opvallend dat de verfijnde 'Dorothy' op stalmest méér zieke clusters had dan de andere verfijnde 'Dorothy'. De nieuwe gezonde aankoop 'Dorothy' -2002 had nauwelijks zieke clusters.

Bedacht moet worden dat niet alle zieke knollen te herkennen zijn aan zieke clusters. Gemiddeld over de proef zijn 109 zieke planten per veldje gevonden (200 knollen geplant) en maar 48 zieke clusters.

De bemesting was niet van invloed op het aantal zieke clusters.

De zieke clusters wogen gemiddeld 4 tot 6 gram ongeacht de soort of behandeling.

6.12.3.4 Vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering

De vermeerderingsfactor is het aantal gezonde geoogste knollen gedeeld door het aantal geplante knollen. Bij planten was er een verschil in plantgewicht (omdat het een doorteelt was). Bij de vermeerderingsfactor is te zien dat de grootste vermeerdering is verkregen bij de gezonde 'Dorothy' 2002, daarna bij 'Dorothy' -verfijnd op stalmest en daarna 'Dorothy' gezond 2001. De vermeerdering bij de verfijnde partijen was het laagste. Hier speelde wel het verschil in plantgewicht (grootte) doorheen. De vermeerderingsfactor van 'Dorothy' -verfijnd op stalmest was groter dan van de andere 'Dorothy' -verfijnd hoewel het plantgewicht ook groter was (en dus de knolmaat).

Omdat er verschillen waren in plantgewicht (omdat het een doorteelt is) zegt het absolute oogstgewicht niet zoveel. Daarom is gekeken naar de gewichtsvermeerdering. De groei (gewichtstoename) was het grootste bij 'Dorothy' 2002. De 'Dorothy' -verfijnd op stalmest groeide beter dan een aantal andere behandelingen met 'Dorothy' -verfijnd. De 'Dorothy' -gezond 2001 groeide aanmerkelijk minder goed.

6.12.3.5 Aantal geoogste knollen

Het grootste totale aantal geoogste gezonde knollen is verkregen bij 'Dorothy' -gezond 2002. Hoewel het plantgewicht van deze knollen zeker niet het grootste was (en daardoor niet de grootste knollen) gaven ze wel de meeste gezonde knollen.

Daarna gaf 'Dorothy' -verfijnd op stalmest het grootste aantal gezonde knollen, véél meer dan de andere 'Dorothy' -verfijnd hoewel hier wel het plantgewicht doorheen speelt (plantgewicht Dorothy op stalmest was groter). Echter, hoewel het plantgewicht van 'Dorothy' -verfijnd op stalmest kleiner was dan het plantgewicht van 'Dorothy' -gezond 2001 zijn er van de laatste minder gezonde knollen geoogst.

6.12.4 Samenvatting resultaten

- De verfijnde partijen gedroegen zich als verfijnde partijen, dwz in de loop van april lieten ze gele bladpunten zien. Het blad werd in de loop van de tijd steeds geler. De planten stierven eerder af dan de gezonde 'Dorothy' knollen.
- De knollen die in 2001 als gezond waren aangekocht en in 2002 op het veld gezond uitzagen waren dit jaar grotendeels verfijnd.
- De verschillende sporenelementen waren niet van invloed op de verfijning: niet op de gele bladpunten/het gele blad, niet op het aantal zieke clusters. De bemesting was vreemd genoeg ook niet van invloed op de groei. De sporenelementen waren, ondanks het toepassen gedurende twee jaren, niet in staat om een verfijnd partij beter te maken of om te voorkomen dat een gezonde partij ging verfijnen.
- Wél opvallend was de reactie van verfijnde knollen op het toedienen van stalmest. Deze knollen hadden veel minder planten met geel blad dan de andere verfijnde 'Dorothy'. Het gewas stierf daardoor ook veel later af. De groei leek ook veel beter hoewel hier een slag om de arm moet worden gehouden omdat het plantgewicht van de verfijnde 'Dorothy' op stalmest groter was dan van de andere verfijnde 'Dorothy'.
- De voorlopige conclusie is dat sporenelementen in de in dit onderzoek toegediende hoeveelheden niet van invloed zijn op verfijning maar het toedienen van stalmest wel.

6.13 Crocus: Invloed bemesting (sporenelementen) en organische stof op verfijning

6.13.1 Inleiding

In twee voorgaande proeven is onderzocht of bemesting met sporenelementen van invloed is op verfijning. Ondanks het gedurende twee jaren toedienen van de elementen kon een verfijnd partij niet gezond gemaakt worden en werd een gezond partij verfijnd. In het laatste van de twee jaren is ook het effect van stalmest onderzocht. De verfijnde partij gaf aanmerkelijk minder verfijning dan de andere verfijnde partijen. Stalmest had duidelijk een positieve invloed.

In deze proef is een 'nieuw' verfijnde partij vanuit de praktijk verkregen en is onderzocht of het effect van stalmest reproduceerbaar is. Daarnaast is ook naar het effect van organische stof en fosfaat gekeken, twee elementen die ook in stalmest zitten. Ook zijn de behandeling uit de proef van vorig jaar met en zonder stalmest nageteeld.

6.13.1.1 Materiaal en methode

Materiaal : Crocus chrysanthus 'Dorothy', gezond aankoop 2003
Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, aankoop 2003

Ontvangst Dorothy : juli 2003

Bewaring : 20°C (gezond)
23°C (verfijnde partijen)

Plantdatum : 24 september 2003

Rooidatum : 24 juni 2004

Bij aanvang van de teelt was de hoeveel K en P in de grond goed. Tijdens de teelt is stikstof gegevens volgens NBS.

Schema van de behandelingen

beh.	toevoeging	partij
1	niet	Dorothy gezond
2	stalmest	Dorothy gezond
3	GFT-compost	Dorothy gezond
4	fosfaat	Dorothy gezond
5	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy gezond
6	niet	Dorothy verfijnd kweker
7	stalmest	Dorothy verfijnd kweker
8	GFT-compost	Dorothy verfijnd kweker
9	fosfaat	Dorothy verfijnd kweker
10	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy verfijnd kweker
11	nateelt Dorothy gezond 2002, geen bemesting	
12	nateelt Dorothy gezond 2002, stalmest	
13	nateelt Dorothy verfijnd 2002, stalmest (verfijnd en gezond apart)	
14	nateelt Dorothy verfijnd 2002, geen bemesting (verfijnd en gezond apart)	

Giften:

Stalmest 40 ton/ha (244 kg/ha N en 135 kg/ha P_2O_5)

GFT-compost 17 ton/ha (184 kg/ha N en 112 kg/ha P_2O_5)

Fosfaat 300 kg/ha tripelsuperfosfaat (135 kg/ha P_2O_5)

Wuxal microplant 2 l/ha in 500 l water. 3 bespuitingen: 31 maart, 16 en 28 april

De gezonde 'Dorothy' is steeds bij dezelfde kweker betrokken die geen verfijning heeft. De verfijnde 'Dorothy' is zomer 2003 betrokken van een kweker wiens partij in een paar jaar tijd volledig is verfijnd. Deze kweker teelt sinds 4 jaar op ander land (is verhuist) en vond alle tuinen 'arm en verwaarloosd'.

6.13.2 Proefresultaten

De proef viel in twee onderdelen uiteen en is ook zo besproken. Het eerste deel behandelt de aangekochte gezonde en verfijnde 'Dorothy', het tweede deel behandelt de nateelt van gezonde en verfijnde 'Dorothy' die vorig jaar wel of niet op stalmest hebben gestaan.

6.13.2.1 Aangekochte gezonde en verfijnde Dorothy

Pythium

Tijdens de teelt is een aantasting door Pythium geconstateerd, ondanks toepassen van Ridomil voor het planten. Bijna alle veldjes hadden er in lichte mate last van. Na verwerking van de beoordeling bleek de gezonde 'Dorothy' meer aangetast door Pythium dan de verfijnde 'Dorothy'.

Verfijning op het veld

Begin mei is het aantal planten met zichtbare verfijning (kort blad met gele bladpunten) geteld. Daaruit bleek dat de verfijnde 'Dorothy' voor 100% was verfijnd en de gezonde voor 8,7%. Er was geen effect van de bemesting zichtbaar.

Verfijnde clusters

Na het rooien zijn het aantal verfijnde clusters geteld (clusters waarbij de kleine knollen vast zitten op de oude). In de verfijnde partij zaten meer clusters (2%) dan in de gezonde partij (0,4%). Deze aantallen zijn wel heel erg laag. Blijkbaar zijn bij en na het rooien veel knollen toch los gekomen van de oude knol. Dit sluit aan bij eerder waarnemingen dat selecteren op verfijnde clusters niet betrouwbaar is.

Vermeerderingsfactor

De groei was slecht, er vond weinig aanwas plaats. Bij de gezonde 'Dorothy' was er een grotere vermeerderingsfactor (1,64) dan bij de verfijnde 'Dorothy' (0,83). Bij de verfijnde 'Dorothy' zijn minder knollen gerooid dan geplant.

Er was geen effect van de bemesting wat geheel tegen de verwachting was. De aangebrachte verschillen in bemesting waren dermate groot dat dit tot verschillen in groei had moeten leiden.

Van de 200 geplante knollen per veldje zijn bij de gezonde partij 327 knollen geoogst en bij de verfijnde partij 167 knollen.

Gewichtsvermeerdering

Omdat het startgewicht van de gezonde en zieke knollen niet gelijk was is vergelijking van de oogstgewichten niet mogelijk. Daarom is de gewichtsvermeerdering geanalyseerd.

De gewichtsvermeerdering van de gezonde 'Dorothy' was groter (3,0) dan van de verfijnde 'Dorothy' (0,9).

De gewichtsgroei van de gezonde knollen was goed te noemen van de verfijnde knollen is minder gerooid dan geplant. Ook hier was geen effect van de bemesting.

Van de gezonde knollen was het oogstgewicht 2703 g (912 g plantgewicht) en van de verfijnde knollen was het oogstgewicht 270 g (312 g plantgewicht).

Gewicht per knol

Het gewicht per knol was van de gezonde partij groter (8.3 g) dan van de verfijnde partij (1.6 g). Ook hier was geen effect van de bemesting.

Maatverdeling

In de maatverdeling (alleen gesorteerd op <5 en 5/+) was te zien dat de verfijnde knollen vooral knollen <5 gaven en de gezonde knollen vooral knollen 5/+. De bemesting was daarop niet van invloed.

Tabel 69. Aantal geoogste knollen voor twee oogstmaten gemiddeld per partij.

Partij	<5	5/+
'Dorothy' -gezond	25	302
'Dorothy' -verfijnd	110	57

6.13.2.2 Nateelt gezonde en verfijnde Dorothy die vorig jaar wel of niet op stalmest stonden

Pythium

Ook in dit gedeelte van de proef was er een lichte aantasting door Pythium. Er was geen verschil in Pythiumaantasting tussen de behandelingen.

Verfijning op het veld

Begin mei is het aantal planten met zichtbare verfijning (kort blad met gele bladpunten) geteld (tabel 70). Daaruit bleek dat in de verfijnde 'Dorothy' meer verfijning zat dan in de gezonde 'Dorothy'. Daarnaast zat er in de knollen die het jaar ervoor op stalmest hebben gestaan minder verfijning dan de knollen die niet op stalmest hebben gestaan.

Tabel 70. Percentage knollen met verfijnd blad in mei 2004, percentage knollen met zichtbare verfijning, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering gemiddeld per behandeling.

Partij	Toevoeging 2002	% fijn blad	% ziek cluster	verm.factor	gew verm
'Dorothy' -gezond	niets	54	19	2.82	1.57
'Dorothy' -gezond	stalmest	12	6	3.23	1.98
'Dorothy' -verfijnd	niets	92	13	1.49	1.12
'Dorothy' -verfijnd	stalmest	45	26	1.97	1.70

Zieke clusters

Bij het rooien zijn het aantal clusters waarbij de nieuwe knollen niet los komen van de oude geteld. Er was per partij geen verschil tussen wel of geen stalmest. Wel gaf de verfijnde partij op stalmest een hoger percentage zieke clusters dan de gezonde partij op stalmest.

Het gewicht per zieke cluster (niet in tabel) was van de gezonde partij (7.5 g) groter dan van de verfijnde partij (4.5 g).

Vermeerderingsfactor

Bij de vermeerderingsfactor waren twee hoofdeffecten. De vermeerderingsfactor van de gezonde partij was groter dan van de verfijnde partij. Daarnaast gaf de teelt op stalmest vorig jaar dit jaar een grotere vermeerdering dan de teelt zonder stalmest.

Gewichtsvermeerdering

De gewichtsvermeerdering was niet groot, gemiddeld 1.6. Daaruit blijkt dat de groei niet erg groot was in deze proef.

De gezonde 'Dorothy' hadden een grotere gewichtsvermeerdering dan de verfijnde 'Dorothy'. Daarnaast gaf de teelt op stalmest vorig jaar een duidelijke vergroting van gewichtsvermeerdering.

6.13.2.3 Analyse van de knollen

Na het rooien zijn goede aangekochte 'Dorothy' knollen en de knollen die vorig jaar wel of niet op stalmest hebben gestaan geanalyseerd op gehalten aan elementen. Niet alle behandelingen zijn geanalyseerd omdat er anders van de verfijnde partijen te weinig knollen zouden overblijven om mee door te gaan in het vervolgproject. De chemische analyse is in enkelvoud en daarom indicatief.

Vergelijking behandeling 1 t/m 5

De knollen geteeld op stalmest lijken een wat hoger gehalte aan K te hebben dan de controle. Bij de overige elementen lijken er geen verschillen te zijn.

De knollen geteeld op GFT-compost hebben een hoger gehalte aan stikstof in de knol. Van een aantal elementen lijkt een lager gehalte aanwezig te zijn dan wanneer er niet extra bemest is.

De knollen die extra fosfaat hebben gehad hebben geen hoger fosfaatgehalte dan de controle. Het gehalte aan Cu lijkt lager dan de controle.

De knollen bemest met Wuxal microplant hebben alleen een hoger gehalte aan Mo dan de controle. Vreemd genoeg lijkt het gehalte aan Fe in de controle hoger dan bij de objecten bemest met stalmest, GFT of fosfaat.

Vergelijking behandelingen 11 t/m 13

Bij behandeling 11 en 12 (gezonde knollen, vorig jaar niet of wel op stalmest geteeld) lijken er nauwelijks verschillen in gehalten te zijn. De behandeling die vorig jaar wel stalmest heeft gehad lijkt een lager gehalte aan N en een hoger gehalte aan Fe te hebben.

De verfijnde partij 'Dorothy' die vorig jaar op stalmest is geteeld (behandeling 13) heeft ten opzichte van behandeling 11 en 12 een hoger gehalte aan Ca, N, S, P, Fe, Zn, Bo en Cu. Het is eenmaal eerder gezien dat een verfijnde partij hogere gehalten aan elementen bevatte. Doorteelt volgend jaar moet uitwijzen of dit altijd het geval is.

Tabel 71. Analyse resultaten van knollen van behandeling 1, 2, 3, 4, 5 en 11, 12, 13 (zie schema bij Materiaal en methode).

monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof			µmol/kg									
Beh 1	147	10	47	21	751	26	66	628	<70	181	456	66	<15
Beh 2	162	<10	43	21	786	26	67	431	<70	169	416	61	<15
Beh 3	154	<10	44	19	868	26	61	499	<70	190	393	56	<15
Beh 4	145	<10	43	20	746	24	62	361	<70	153	393	54	<15
Beh 5	156	10	45	20	783	25	62	608	<70	172	428	66	36
Beh 11	168	<10	49	21	884	27	68	551	<70	171	359	66	<15
Beh 12	172	<10	48	22	734	23	70	633	<70	164	364	64	<15
Beh 13	179	<10	57	23	999	32	78	773	<70	212	432	79	<15

6.13.3 Samenvatting proefresultaten

6.13.3.1 Aangekochte gezonde en verfijnde Dorothy

- De groei van de gezonde 'Dorothy' was goed. Het oogstgewicht was 3 maal groter dan het plantgewicht. De groei van de verfijnde 'Dorothy' was slecht.
- De verschillende soorten bemesting en toevoeging van organische stof waren niet in staat om de verfijning in 'Dorothy' te verminderen, dit in tegenstelling tot de stalmestbehandeling uit paragraaf 6.12
- Opvallend was dat de (gezonde) knollen geteeld op stalmest geen betere groei te zien gaven dan de (gezonde) knollen die geen extra bemesting hebben gehad. Blijkbaar is een maximale groei bereikt en leverde extra bemesting geen extra groei op.

6.13.3.2 Nateelt gezonde en verfijnde Dorothy die vorig jaar wel of niet op stalmest stonden

- De knollen die vorig jaar op stalmest hebben gestaan (en dit jaar niet) groeiden ook dit jaar beter dan de knollen die vorig jaar niet op stalmest hebben gestaan, ongeacht of het de gezonde of verfijnde partij betrof.
- De verfijnde knollen die vorig jaar geen stalmest hebben gehad groeiden dit jaar veruit het slechtste en bestonden bijna volledig uit verfijnde planten. De beste groei en meest gezonde knollen kwamen van de gezonde knollen die vorig jaar op stalmest hadden gestaan.
De verfijnde knollen die vorig jaar op stalmest stonden hadden evenveel verfijnde planten als de gezonde knollen die vorig jaar niet op stalmest stonden.

Uit de chemische analyse van de knollen kunnen geen duidelijke conclusies worden getrokken. De bemesting leek geen grote invloed te hebben op de gehalten. Bij de knollen die vorig jaar wel of niet op stalmest zijn geteeld is te zien dat de verfijnde partij bij veel elementen over het algemeen hogere gehalten liet zien. Doorteelt van de proef moet aangeven of dit vaker het geval is.

6.14 Conclusie en discussie

De oorzaak van verfijning in *Crocus* species is ondanks het onderzoek nog niet bekend. Het onderzoek heeft wel een helder beeld van de symptomen opgeleverd en dankzij het onderzoek kunnen een aantal mogelijke oorzaken worden uitgesloten.

Ten aanzien van de symptomen is duidelijk geworden dat de bladpunten geel worden ná de bloei. Daarna stopt het blad met strekken en sterft vervolgens eerder af dan het blad van de gezonde planten. Doordat het blad korter blijft is een beginnende verfijning in een partij lastig te ontdekken omdat de gezonde planten erover heen hangen. Verfijnde knollen geven vaak een niet-leeggezogen knol met daarop de kleine dochterknollen. Deze kleine knolletjes zitten vaak zeer vast op de oude knol. Met het verwijderen van dergelijke knollen kan een partij echter niet worden opgeknapt. Visueel gezonde knollen gaven het jaar erop soms voor 90% verfijnde planten. Dit is waarschijnlijk de reden waarom de uitbreiding van verfijning in een partij zo explosief kan verlopen.

Een verschil in bewaring was niet van invloed op het ontstaan van verfijning. De verschillende bewaringen hadden alleen een klein verschil in knolgroei tot gevolg.

Ook een verschil in plantgoedbeheer bleek niet van invloed te zijn op het ontstaan van verfijning. Ondanks grote verschillen in plantgoedbeheer kwam in alle partijen verfijning voor. Wel werd verfijning het eerste zichtbaar in de grootste plantgoedmaten.

Verfijnde planten zijn nogmaals tweemaal gedurende het seizoen onderzocht op de aanwezigheid van fytoplasma's (voorheen micoplasma) met behulp van een nieuwe PCR-toets. Deze konden niet worden aangetoond.

Ook zijn zieke en gezonde planten onderzocht op de aanwezigheid van potyvirussen. Deze virussen waren zowel in gezonde als verfijnde planten aanwezig zodat potyvirussen uitgesloten kunnen worden als oorzaak voor verfijning.

Om vast te stellen of verfijning wordt veroorzaakt door een overdraagbare ziekte zijn gezonde en verfijnde knollen/planten op verschillende manieren met elkaar in contact gebracht waarbij overdracht van een ziekte eenvoudig tot bijna onmogelijk zou moeten zijn. Ondanks de grote verschillen in behandelingen werden veel planten na één jaar telen ziek zonder dat er een verschil was tussen de behandelingen. Zelfs knollen geplant in buizen van 60 cm lengte gevuld met gestoomde grond en geplant onder luisgaas gingen verfijnen.

Hoewel een ziekte als oorzaak van verfijning nog niet voor 100% kan worden uitgesloten lijkt deze mogelijkheid niet reëel.

Het geven van een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C aan een verfijnde partij gaf geen verbetering van het ziektebeeld. De knollen bleven verfijnd.

Het toedienen van ethyleen of een anti-ethyleen middel was niet van invloed op de vermeerdering van *Crocus*. Dit kan uitgesloten worden als oorzaak voor verfijning.

Bemesting of het gebrek aan een element kan de oorzaak zijn van verfijning. Het toedienen van sporenelementen gedurende twee jaren aan een verfijnde partij had geen vermindering van de verfijning tot gevolg. Dezelfde behandelingen toegediend aan een gezond partij kon niet voorkomen dat het gezond partij toch ging verfijnen. Echter het wel of niet toedienen van stalmest aan gezonde en verfijnde knollen gaf wel een duidelijk positief effect wat zelfs het jaar erop nog zichtbaar was. Door stalmest toe te dienen werd het percentage verfijning in de verfijnde partij sterk verlaagd. Bovendien kon de stalmest voorkomen dat de gezonde partij sterk ging verfijnen. Daarnaast gaf het toedienen van stalmest, organische stof en fosfaat aan een verfijnd partij het jaar erop geen verbetering. Hierdoor ontstaat de vraag of een eventueel gebrek dermate ernstig kan zijn dat een gewas meer dan één jaar nodig heeft om er van te herstellen.

Deze laatste bemestingsproef is daarom nog een jaar doorgeteeld in project 331075.

7 Crocus: Pythium

7.1 Inleiding

Een aantasting door Pythium is een van de grootste problemen bij de teelt van Crocus.

Uit eerder onderzoek van PPO Bloembollen hiernaar bleek dat Pythium de krokuswortel meestal binnen 4 weken na het planten aantast. Aantasting kon aanzienlijk worden verminderd door Crocus laat (2^e helft oktober/begin november) te planten. De beworteling is dan aanmerkelijk trager dan bij de normale planting van eind september. Bij laat planten is de pen echter vaak 1 cm of langer en breekt gemakkelijk af bij planten; dit kost productie. De afgelopen jaren is door onderzoek bekend geworden dat door de knollen warm te bewaren de uitloop van de pen te remmen is maar ook dit gaat ten koste van de productie.

Naar aanleiding hiervan is de vraag ontstaan of extreem vroeg planten (half augustus of eerder) of de knollen eerste warm en daarna koud bewaren én laat planten de penontwikkeling kan remmen en een aantasting door Pythium kan omzeilen.

In paragraaf 7.3 is het onderzoek naar de ontwikkeling van het uitlopen van krokuswortels en –spruiten onder invloed van verschillende bewaartemperaturen en planttijdstippen weergegeven.

In paragraaf 7.4 t/m 7.8 is het onderzoek beschreven dat is uitgevoerd naar de mogelijkheden om Crocus extreem vroeg te planten om op deze wijze een aantasting door Pythium te voorkomen. In hoofdstuk 7.6 t/m 7.8 is tevens het onderzoek naar het effect van Pseudomonas-bacteriën als antagonist van Pythium weergegeven.

7.2 Materiaal en methode

Voor al het onderzoek is gebruik gemaakt van Crocus vernus 'Flower Record', zift 8/9 of 9/10. Na ontvangst van de knollen (veelal begin augustus) zijn deze eerst ontsmet in 0,5% formaline om op de knol aanwezige Pythium te doden. De veldproeven zijn uitgevoerd als volledig gewarde blokkenproeven. De besmette veldjes zijn voor het planten besmet door er natuurlijk besmette grond doorheen te werken. Er zijn verschillende stammen Pseudomonas gebruikt die vooraf onder laboratoriumomstandigheden effectief bleken tegen Pythium.

De knollen zijn voor het planten niet ontsmet om zuiver het effect van de temperatuur-, planttijdstip- en Pseudomonasbehandelingen te kunnen vaststellen.

Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

7.3 Crocus: Invloed bewaartemperatuur en planttijdstip op penvorming en wortelontwikkeling

7.3.1 Inleiding

De trage wortelontwikkeling is waarschijnlijk de oorzaak van verminderde aantasting door Pythium bij laat geplante Crocus (en Iris). In deze proef is onderzocht welke behandelingen een trage wortelontwikkeling tot gevolg hebben. Daarnaast is ook de bijbehorende spruitontwikkeling bepaald omdat dat van belang is bij het planten van de knollen. Deze proef is op potten in bewaarcellen uitgevoerd om eenvoudig gedurende een aantal maanden de wortel- en spruitontwikkeling te kunnen volgen.

De resultaten uit dit onderzoek dienen voor vervolgonderzoek in veldproeven.

7.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Crocus 'Flower Record', zift 9/10
Bewaartemperaturen	:	20°C ('praktijk') 25°C (warm) 30°C (niet eerder onderzocht) 20°C tot 22 september, daarna 2°C
Plantdata	:	12 augustus 1998 1 september 1998 22 september 1998 20 oktober 1998 17 november 1998
Bewortelingstemperaturen	:	5°C 9°C 13°C 17°C
Beoordeling (weken na planten)	:	1 week 2 weken 4 weken 6 weken

7.3.3 Proefresultaten

7.3.3.1 Spruitlengte bij planten

Op 12 augustus en 1 september was de spruitlengte 0 mm.

22 september

Na bewaring bij 20°C was bij 75% van de knollen een spruit van ca. 5 mm zichtbaar. Door de knollen te bewaren bij 25°C en 30°C was er nog geen spruitvorming zichtbaar. De bij 25°C bewaarde knollen bevatte enkele Fusariumknollen, bij 30°C waren vrij veel knollen aangetast door Fusarium.

20 oktober

Na bewaring bij 20°C hadden de knollen een spruit van 10-13 mm. De knollen die bij 20°C zijn bewaard en vanaf 22 september bij 2°C hadden een spruit van 4-6 mm, aanmerkelijk korter dan van de knollen die continu bij 20°C zijn bewaard.

17 november

Na bewaring bij 20°C hadden de knollen een spruit van 10-15 mm. Ook de knollen die bij 20°C zijn bewaard en vanaf 22 september bij 2°C hadden een spruit van 10-15 mm hoewel de spruiten over het geheel wel iets korter leken (en er leken minder spruiten te zijn uitgelopen) dan bij 20°C continu.

Op basis hiervan leek bewaring bij 20°C en daarna bewaring bij 2°C niet succesvol om de spruit bij het planten echt kort te houden.

7.3.3.2 Beworteling

Plantdatum 12 augustus

In tabel 72 is te zien dat na planten op 12 augustus en bewortelen bij 9 en 13°C (niet reëel voor die tijd van het jaar) het meer dan 2 weken duurde voordat de beworteling op gang kwam. Na beworteling bij 17°C (wel reëel) begon de beworteling pas na 4 weken.

De wortellengte nam toe naarmate de bewortelingsduur toenam. Beworteling bij 13°C verliep het snelste en bij 17°C het traagste.

Tabel 72. Wortellengte (mm) gemiddeld per bewortelingstemperatuur en beoordelingstijdstip (plantdatum 12 augustus).

	Bewortelingsduur			
bewortelingstemp.	1 week	2 weken	4 weken	6 weken
9°C	0	0	18	60
13°C	0	0	28	82
17°C	0	0	1	42

Plantdatum 1 september

Na één week was er geen beworteling (tabel 73).

Na twee weken was er ook nauwelijks of geen beworteling behalve bij 13°C na bewaring bij 20°C.

Na vier weken waren alle knollen goed aan het bewortelen. De beworteling was sterker naarmate de bewaartemperatuur lager was. De beworteling verliep bij 13°C over het algemeen sneller dan bij 9 of 17°C.

Tabel 73. Wortellengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 1 september).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur		
		20°C	25°C	30°C
9°C	1 week	0	0	0
9°C	2 weken	3	0	0
9°C	4 weken	37	22	11
9°C	6 weken	70	52	40
13°C	1 week	0	0	0
13°C	2 weken	9	1	1
13°C	4 weken	49	37	27
13°C	6 weken	95	87	62
17°C	1 week	0	0	0
17°C	2 weken	0	0	0
17°C	4 weken	31	17	20
17°C	6 weken	72	75	65

Plantdatum 22 september

Na één week beworteling was nog geen wortel te zien behalve na bewaring bij 20°C en bewortelen bij 13°C (tabel 74). Alle knollen die warm waren bewaard (25 en 30°C) waren zelfs na 2 weken nog in rust.

Na 4 weken was er volop beworteling. De beworteling was minder naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Beworteling bij 9°C verliep trager dan bij 13 en 17°C. Beworteling bij 17°C is niet erg reëel meer voor deze tijd van het jaar.

Tabel 74. Wortellengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 22 september).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur		
		20°C	25°C	30°C
9°C	1 week	0	0	0
9°C	2 weken	9	0	0
9°C	4 weken	48	32	4
9°C	6 weken	86	64	34
13°C	1 week	1	0	0
13°C	2 weken	13	5	0
13°C	4 weken	65	52	29
13°C	6 weken	111	103	84
17°C	1 week	0	0	0
17°C	2 weken	6	0	0
17°C	4 weken	56	41	31
17°C	6 weken	108	96	88

Plantdatum 20 oktober

Bewaring van de knollen vanaf 22 september bij 2°C had snellere beworteling tot gevolg dan continu bewaren bij 20°C (tabel 75). Verder verliep de beworteling bij 5°C trager dan bij hogere temperaturen.

Tabel 75. Wortellengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 20 oktober).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur	
		20°C	20°C + 2°C
5°C	1 week	0	5
5°C	2 weken	2	16
5°C	4 weken	14	36
5°C	6 weken	38	58
9°C	1 week	0	10
9°C	2 weken	9	35
9°C	4 weken	49	71
9°C	6 weken	81	98
13°C	1 week	2	21
13°C	2 weken	19	54
13°C	4 weken	53	92
13°C	6 weken	95	119

Plantdatum 17 november

Bewaring van de knollen vanaf 22 september bij 2°C had snellere beworteling tot gevolg dan continu bewaren bij 20°C (tabel 76). Verder verliep beworteling bij 5°C trager dan bij hogere temperaturen. De beworteling verliep over het algemeen trager dan op 20 oktober.

Tabel 76. Wortellengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 17 november).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur	
		20°C	20°C + 2°C
5°C	1 week	0	5
5°C	2 weken	0	18
5°C	4 weken	3	45
5°C	6 weken	16	61
9°C	1 week	0	12
9°C	2 weken	3	37
9°C	4 weken	14	72
9°C	6 weken	42	100
13°C	1 week	0	17
13°C	2 weken	3	43
13°C	4 weken	38	82
13°C	6 weken	47	107

7.3.3.3 Spruitlengte (tijdens de beworteling)

Plantdatum 12 augustus

Hoe langer de bewortelingsduur was des te langer was de spruit, behalve na 1 en 2 weken bewortelen bij 17°C (tabel 77).

Tabel 77. Spruitlengte (mm) gemiddeld per bewortelingstemperatuur en beoordelingstijdstip (plantdatum 12 augustus).

bewortelingstemp.	Bewortelingsduur			
	1 week	2 weken	4 weken	6 weken
9°C	0	3	10	21
13°C	0	5	13	21
17°C	0	0	7	16

Plantdatum 1 september

De spruitontwikkeling was trager naarmate de bewaartemperatuur hoger was geweest (tabel 78). De bewortelingstemperatuur was niet duidelijk van invloed op de spruitlengte.

Tabel 78. Spruitlengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 1 september).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur		
		20°C	25°C	30°C
9°C	1 week	2	0	0
9°C	2 weken	7	3	0
9°C	4 weken	18	17	7
9°C	6 weken	25	22	18
13°C	1 week	3	0	0
13°C	2 weken	9	6	4
13°C	4 weken	22	19	15
13°C	6 weken	28	26	20
17°C	1 week	3	0	0
17°C	2 weken	7	5	3
17°C	4 weken	16	12	12
17°C	6 weken	23	22	20

Plantdatum 22 september

De spruitontwikkeling was trager naarmate de bewaartemperatuur hoger was geweest (tabel 79). De bewortelingstemperatuur was, evenals een maand eerder, niet duidelijk van invloed op de spruitlengte.

Tabel 79. Spruitlengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 22 september).

bewortelings- temperatuur	bewortelings- duur	bewaartemperatuur		
		20°C	25°C	30°C
9°C	1 week	2	0	0
9°C	2 weken	10	3	0
9°C	4 weken	20	14	7
9°C	6 weken	28	23	17
13°C	1 week	8	0	0
13°C	2 weken	11	5	2
13°C	4 weken	23	21	16
13°C	6 weken	32	28	27
17°C	1 week	0	2	0
17°C	2 weken	10	4	0
17°C	4 weken	20	16	13
17°C	6 weken	28	25	21

Plantdatum 20 oktober

Bewaring van de knollen bij 20°C gevolgd door 2°C had snellere spruitontwikkeling tijdens de beworteling tot gevolg dan continu bewaring bij 20°C (tabel 80). De spruitontwikkeling bij 5°C verliep trager dan bij hogere temperaturen.

Tabel 80. Spruitlengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 20 oktober).

bewortelings-temperatuur	bewortelings-duur	bewaartemperatuur	
		20°C	20°C + 2°C
5°C	1 week	8	9
5°C	2 weken	1	15
5°C	4 weken	20	22
5°C	6 weken	28	30
9°C	1 week	12	14
9°C	2 weken	15	17
9°C	4 weken	27	30
9°C	6 weken	36	44
13°C	1 week	13	19
13°C	2 weken	19	24
13°C	4 weken	27	33
13°C	6 weken	39	46

Plantdatum 17 november

De spruitlengte na bewaring bij 20°C + 2°C was na meer dan één week beworteling langer dan na bewaring bij 20°C (tabel 81). De spruitontwikkeling bij 5°C verliep trager dan bij 9 en 13°C.

Tabel 81. Spruitlengte (mm) gemiddeld per behandeling (plantdatum 17 november).

bewortelings-temperatuur	bewortelings-duur	bewaartemperatuur	
		20°C	20°C + 2°C
5°C	1 week	15	16
5°C	2 weken	17	17
5°C	4 weken	17	28
5°C	6 weken	27	44
9°C	1 week	16	17
9°C	2 weken	18	29
9°C	4 weken	24	43
9°C	6 weken	37	77
13°C	1 week	17	19
13°C	2 weken	18	31
13°C	4 weken	33	55
13°C	6 weken	37	109

7.3.4 Samenvatting proefresultaten

7.3.4.1 Spruitlengte na bewaring (vóór planten)

- Tot en met 1 september was geen spruitvorming zichtbaar. Op 22 september begonnen de bij 20°C bewaarde knollen uit te lopen maar de warmer bewaarde knollen waren nog in rust. Op 20 oktober waren de knollen bewaard bij 20°C ruim uitgelopen en na bewaring bij 20°C + 2°C vanaf 22 september minder sterk uitgelopen (4-6 mm). Op 17 november was er geen verschil meer in spruitlengte tussen bewaring bij 20°C of 20°C + 2°C.
- De conclusie kan worden getrokken dat warme bewaring de spruitontwikkeling goed remde maar dat koeling na warme bewaring de spruiten slechts enige tijd remt.

7.3.4.2 Wortelontwikkeling na planten

- Alleen na planten op 12 augustus en bewortelen bij 17°C (dat is reëel voor die tijd van het jaar) duurde het 4 weken voordat de Crocus ging wortelen. Bij alle andere opties gingen de knollen eerder wortelen. Als trage beworteling de aantasting door Pythium remt zou extreem vroeg planten een oplossing kunnen zijn.
- De wortellengte nam toe naarmate de knollen langer konden bewortelen
- De beworteling verliep trager naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Wanneer de knollen voor het planten waren gekoeld verliep de beworteling sneller dan na continu warme bewaring. Koele bewaring na warme bewaring is wellicht interessant om de spruitontwikkeling even tegen te houden en zo problemen met planten te voorkomen maar door de snellere beworteling is er meer risico op Pythiumaantasting.
- De beworteling was rond 22 september het snelste, op 1 september en 20 oktober trager, op 17 november nog trager en op 12 augustus het traagste.
- Beworteling bij 13 en 17°C verliep over het algemeen sneller dan beworteling bij 5 en 9°C.

7.3.4.3 Spruitontwikkeling na planten

- De spruitontwikkeling verliep vergelijkbaar met de wortelontwikkeling.
- De spruitlengte was langer naarmate de knollen langer hadden kunnen bewortelen.
- De spruitlengte was korter naarmate de bewaartemperatuur hoger was.
- Er was geen duidelijke invloed van de bewortelingstemperatuur op de spruitontwikkeling. Deze leek alleen bij 5°C trager te verlopen dan bij hogere temperaturen.

7.4 Crocus: Invloed planttijdstoppen (o.a. extreem vroeg) en bewaartemperatuur op aantasting door Pythium en knolproductie

7.4.1 Inleiding

Dit is de eerste proef waarin is onderzocht of extreem vroeg planten (half augustus) een aantasting door Pythium kan voorkomen. Ook is het effect van bewaring bij 30°C en eerst warm bewaren en daarna koud om de spruitontwikkeling voor planten te remmen op aantasting door Pythium en de productie onderzocht.

7.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Crocus 'Flower Record', zift 8/9
Ontvangst knollen	:	14 augustus 1999
Ontsmetting knollen na aankomst	:	15 min. in 0,5% handelsformaline
Aanvang bewaartemperatuur	:	15 augustus 1999
Behandelingen	:	1 16 aug., 23°C, zonder Pythium
(plantdatum, bewaartemp., Pythium)	:	2 16 aug., 23°C, met Pythium
	:	3 22 sept., 23°C, zonder Pythium
	:	4 22 sept., 23°C, met Pythium
	:	5 22 sept., 30°C, zonder Pythium
	:	6 22 sept., 30°C, met Pythium
	:	7 17 nov., 23°C, zonder Pythium
	:	8 17 nov., 23°C, met Pythium
	:	9 17 nov., 23°C + 0°C, zonder Pythium*
	:	10 17 nov., 23°C + 0°C, met Pythium*
	:	11 22 sept., 23°C, met Pythium + Ridomil**

Knolontsmetting voor planten : geen

* = 23°C tot 22 september, daarna 0°C tot 17 november

** = Ridomil = 2 g/m² = praktijksituatie

7.4.3 Proefresultaten

7.4.3.1 Penlengte bij planten

Alleen de knollen in behandeling 7 en 8 (planten 17 november, bewaren bij 23°C) hadden een penlengte van 1-1,5 cm, de overige behandelingen hadden geen noemenswaardige pen bij het planten.

7.4.3.2 Opkomst en bloei

In tabel 82 zijn de gemiddelde gegevens over opkomst en bloei weergegeven (niet statistisch verwerkt). Het gewas kwam eerder op en bloeide eerder naarmate er eerder was geplant. Verder werd de opkomst en bloei vertraagd door warme bewaring ten opzichte van koelere bewaring. Bewaren bij 0°C na 23°C zorgde voor versnelling in opkomst en bloei ten opzichte van continu bij 23°C bewaren.

Tabel 82. Gemiddeld datum voor begin opkomst, begin bloei en eind bloei per behandeling.

behandeling	opkomst	begin bloei	eind bloei
1 aug., 23°C, -P	14 feb.	23 feb.	20 maart
2 aug., 23°C, +P	14 feb.	23 feb.	20 maart
3 sept., 23°C, -P	21 feb.	29 feb.	20 maart
4 sept., 23°C, +P	21 feb.	29 feb.	20 maart
5 sept., 30°C, -P	21 feb.	7 maart	4 april
6 sept., 30°C, +P	21 feb.	7 maart	4 april
7 nov., 23°C, -P	29 feb.	4 april	17 april
8 nov., 23°C, +P	29 feb.	4 april	17 april
9 nov., 23°C+0°C, -P	23 feb.	13 maart	4 april
10 nov., 23°C+0°C, +P	23 feb.	13 maart	4 april
11 sept., 23°C, +P+Ridomil	21 feb.	29 feb.	20 maart

7.4.3.3 Pythiumaantasting

In het voorjaar was duidelijk aan het gewas te zien dat er verschillen waren in Pythiumaantasting. Dit is waargenomen op basis van geel worden en afsterven van het blad en niet op basis van oprooien van planten en beoordelen van aantasting op de wortels.

Begin mei 2000 zijn er twee weken met hoge temperaturen geweest. Naar aanleiding daarvan begon het gewas snel af te sterven. De mate van afsterving van het gewas is op 10, 15, 22 mei en 5 juni beoordeeld. Er is een standcijfer gegeven van 1 tot 10 waarbij 10 een volledig groen gewas was en 1 een bijna volledig afgestorven (geel) gewas. Een 5 is daarbij een 50% groen gewas.

In tabel 83 is te zien dat bij aanvang van het afsterven van het gewas op 10 mei bij bijna alle plantdata de behandelingen met Pythium verder waren afgestorven dan de behandelingen zonder Pythium. Er was alleen geen verschil tussen behandeling 7 en 8. Extreem vroeg planten (aug.) met Pythium in de grond leidde niet tot uitstel van het tijdstip van afsterven. Begin juni waren alle behandelingen met Pythium verder afgestorven dan de behandelingen zonder Pythium. Opvallend is wel dat behandeling 7 en 8 nog steeds erg groen waren. Hierbij moet wel worden vermeld dat na twee weken warmte in de eerste helft van mei het weer plotseling koel werd. Behandeling 7 en 8 stonden bij het koel worden van het weer er nog vrij groen bij en dat bleef gedurende een paar weken zo. De verwachting is dat indien het weer niet zo koel geworden zou zijn behandeling 7 en 8 sneller zouden zijn afgestorven.

Tabel 83. Standcijfer gemiddeld per behandeling voor twee data (10=groen, 1=geel afgestorven gewas).

behandeling	10 mei	5 juni
1 aug., 23°C, -P	9.75	2.25
2 aug., 23°C, +P	7.00	1.00
3 sept., 23°C, -P	9.75	4.25
4 sept., 23°C, +P	7.25	1.00
5 sept., 30°C, -P	10.00	2.50
6 sept., 30°C, +P	7.00	1.00
7 nov., 23°C, -P	10.00	9.00
8 nov., 23°C, +P	9.50	8.00
9 nov., 23°C+0°C, -P	9.00	1.00
10 nov., 23°C+0°C, +P	4.75	1.00
11 sept., 23°C, +P+R	7.00	1.25
LSD =	1.75	0.78

7.4.3.4 Totaal oogstgewicht

In tabel 84 is te zien dat er grote verschillen waren in totaal oogstgewicht. De enige behandeling mét Pythium die geen lagere opbrengst had dan behandeling 3 (controle) was planten in augustus met Pythium. De laagste opbrengsten zijn verkregen door de knollen bij 30°C te bewaren, planten in september met Pythium en bewaren bij 23°C + 0°C, planten in november met Pythium.

Wanneer per planttijdstip en bewaar temperatuur wordt gekeken naar opbrengsten met en zonder Pythium is te zien dat bij planten in augustus en november na bewaring bij 23°C een besmetting met Pythium geen lagere opbrengst gaf dan zonder Pythium. Dat laatste (laat planten voorkomt/remt aantasting door Pythium) is een bevestiging van eerder onderzoek.

Het toepassen van Ridomil had in deze proef geen enkel effect op de Pythium en opbrengst.

Tabel 84. Totaal oogstgewicht (g) per veldje (200 knollen geplant), procentueel oogstgewicht (september planten zonder Pythium = 100%), totaal aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

behandeling	totaal gewicht	% gewicht	totaal aantal	Gem. gewicht
1 aug., 23°C, -P	3403	91.3	559	6.1
2 aug., 23°C, +P	3348	89.8	623	5.4
3 sept., 23°C, -P	3727	100.0	754	4.9
4 sept., 23°C, +P	3076	82.5	721	4.3
5 sept., 30°C, -P	3436	92.2	695	4.9
6 sept., 30°C, +P	2458	66.0	629	3.9
7 nov., 23°C, -P	3443	92.4	723	4.8
8 nov., 23°C, +P	3012	80.8	661	4.6
9 nov., 23°C+0°C, -P	3012	80.8	551	5.5
10 nov., 23°C+0°C, +P	2470	66.3	551	4.5
11 sept., 23°C, +P+R	2997	80.4	741	4.0
LSD =	540		110	0.33

7.4.3.5 Aantal geoogste knollen

De aan- of afwezigheid van Pythium was niet van invloed op het totale aantal geoogste knollen (tabel 84). Extreem vroeg planten (aug.) gaf minder knollen dan planten in september na bewaring bij 23°C en planten in november na bewaring bij 23°C.

7.4.3.6 Gemiddeld knolgewicht

Het gemiddelde knolgewicht van planten in augustus zonder Pythium was het grootste van alle behandelingen (tabel 84). Daarna kwam planten in augustus met Pythium. Daarna volgden planten in september +23°C en +30°C en planten in november +23°C allen zonder Pythium. Mét Pythium werd het gemiddelde knolgewicht bij alle behandelingen lager.

7.4.3.7 Maatverdeling

10/+

Planten in augustus zonder Pythium gaf de grootste aantallen knollen 10/+, planten in augustus met Pythium had minder knollen 10/+ tot gevolg (tabel 85). Alle andere behandelingen gaven nog minder knollen 10/+.

9/10

Van alle behandelingen zonder Pythium gaf planten in augustus het grootste aantal knollen 9/10. Van alle behandelingen met Pythium gaf ook planten in augustus het grootste aantal knollen maat 9/10. Planten in augustus met Pythium gaf evenveel 9/10 als planten in september zonder Pythium.

8/9

Er was geen verschil in aantal knollen 8/9 bij alle behandelingen zonder Pythium. Bij de behandelingen met Pythium gaven twee behandelingen minder knollen 8/9 dan planten in augustus met Pythium.

6/7 en 7/8

Er waren nauwelijks behandeling effecten bij de aantallen 6/7 en 7/8. Bewaren bij 30°C en planten in september en bij maat 6/7 planten in november na bewaring bij 23°C+0°C zorgde voor minder knollen in deze maten.

<4, 4/5, 5/6

Bij de kleinere maten gaf planten in augustus veelal minder of veel minder knollen dan de andere behandelingen.

Tabel 85. Totaal aantal geoogste knollen per maat gemiddeld per behandeling (200 knollen maat 8/9 geplant).

behandeling	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
1 aug., 23°C, -P	4	31	120	168	97	80	47	13
2 aug., 23°C, +P	8	61	149	187	100	75	36	7
3 sept., 23°C, -P	19	126	196	197	96	87	33	1
4 sept., 23°C, +P	23	147	204	179	89	62	18	1
5 sept., 30°C, -P	13	139	202	137	72	95	34	3
6 sept., 30°C, +P	30	189	154	114	83	52	8	0
7 nov., 23°C, -P	42	110	197	192	99	74	10	1
8 nov., 23°C, +P	51	105	168	170	95	64	8	0
9 nov., 23°C+0°C, -P	29	74	123	125	97	90	13	1
10 nov., 23°C+0°C, +P	38	102	137	127	92	50	6	0
11 sept., 23°C, +P+R	28	172	211	176	85	52	17	1
LSD =	10.2	21.7	43.8	32.4	19.6	20.1	8.3	2.2

7.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Er was sprake van een goed geslaagde Pythiumproef. Alle veldjes met Pythium werden eerder ziek (blad stierf eerder af) dan vergelijkbare veldjes zonder Pythium.
- Extreem vroeg planten (augustus) mét Pythium in de grond leidde niet tot uitstel van afsterven van het gewas ten opzichte van planten in september mét Pythium (gangbare situatie in praktijk).
- De totale gewichtsopbrengst van planten in augustus mét Pythium was als enige Pythiumbehandeling niet slechter dan van de controle (planten september, bewaring bij 23°C, zonder Pythium). Planten in augustus met (en zonder) Pythium had wel een kleiner aantal geoogste knollen tot gevolg dan bewaring bij 23°C en planten in september of november. Extreem vroeg planten gaf de grootste aantallen in de grootste maten (9/10 en 10/+) en beduidend minder aantallen in de kleinste maten (<4, 4/5 en 5/6).
- Laat planten (november) mét Pythium leidde tot uitstel van het afsterven door de Pythium aantasting en daardoor een relatief goede opbrengst. Dit is een bevestiging van eerder onderzoek. Uit eerder onderzoek bleek dat sommige soorten laat planten echter niet goed verdragen. Deze behandeling was een controle voor laat planten met aangepaste bewaring (23°C tot eind september en daarna 0°C). De behandeling met de aangepaste bewaring gaf echter een slechte knolgroei te zien en geen uitstel van afsterven van het gewas door Pythium.

7.5 Crocus: Invloed planttijdstippen (o.a. extreem vroeg) en bewaartemperatuur op aantasting door Pythium en knolproductie

7.5.1 Inleiding

Dit is de tweede proef waarin is onderzocht of extreem vroeg planten (half augustus) een aantasting door Pythium kan voorkomen. Ook is het effect van bewaring bij 30°C en eerst warm bewaren en daarna koud om de spruitontwikkeling voor planten te remmen op aantasting door Pythium en de productie onderzocht.

7.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Crocus 'Flower Record', zift 8/9
Ontvangst knollen	:	10 augustus 2000
Ontsmetting knollen na aankomst	:	15 min. in 0,5% handelsformaline
Aanvang bewaartemperatuur	:	15 augustus 2000
Behandelingen	:	1 15 aug., 23°C, zonder Pythium
(plantdatum, bewaartemp., Pythium)	:	2 15 aug., 23°C, met Pythium
	:	3 22 sept., 23°C, zonder Pythium
	:	4 22 sept., 23°C, met Pythium
	:	5 22 sept., 30°C, zonder Pythium
	:	6 22 sept., 30°C, met Pythium
	:	7 17 nov., 23°C, zonder Pythium
	:	8 17 nov., 23°C, met Pythium
	:	9 17 nov., 23°C + 0°C, zonder Pythium*
	:	10 17 nov., 23°C + 0°C, met Pythium*
	:	11 22 sept., 23°C, met Pythium + Ridomil**

Knolontsmetting voor planten : geen

* = 23°C tot 22 september, daarna 0°C tot 17 november

** = Ridomil = 2 g/m² = praktijksituatie

De proef is gedeeltelijk op de verkeerde plek geplant, het grootste gedeelte is op het land van de pythiumproef van vorig jaar geplant. De proef is daardoor gedeeltelijk mislukt.

7.5.3 Proefresultaten

7.5.3.1 Penlengte bij planten

Alleen behandelingen 7 en 8 (planten 17 november, bewaren bij 23°C) had een penlengte van 1-1,5 cm bij planten, de overige behandelingen hadden geen noemenswaardige pen.

7.5.3.2 Opkomst en bloei

In tabel 86 zijn de gemiddelde gegevens over opkomst en bloei weergegeven (niet statistisch verwerkt).

Hierin is te zien dat het gewas eerder opkwam en bloeide naarmate er eerder was geplant. Bewaren bij 0°C na 23°C zorgde voor versnelling in opkomst en bloei ten opzichte van continu bij 23°C bewaren.

De verschillen tussen de behandelingen waren erg klein t.o.v. vorig jaar (tabel 82). Opvallend was wel dat er dit jaar geen verschil was tussen bewaring bij 23 en 30°C terwijl vorig jaar de knollen na bewaring bij 30°C trager waren.

Tabel 86. Gemiddelde datum van begin opkomst en begin bloei per behandeling.

behandeling	opkomst	begin bloei
1 aug., 23°C, -P	12 feb.	5 maart
2 aug., 23°C, +P	14 feb.	5 maart
3 sept., 23°C, -P	19 feb.	12 maart
4 sept., 23°C, +P	19 feb.	12 maart
5 sept., 30°C, -P	17 feb.	12 maart
6 sept., 30°C, +P	19 feb.	12 maart
7 nov., 23°C, -P	12 maart	9 april
8 nov., 23°C, +P	12 maart	9 april
9 nov., 23°C+0°C, -P	5 maart	26 maart
10 nov., 23°C+0°C, +P	5 maart	26 maart
11 sept., 23°C, +P+R	19 feb.	12 maart

7.5.3.3 Pythiumaantasting

Vorig jaar (paragraaf 7.4) was er een zwart/wit effect van het toedienen van Pythium of niet. Alle veldjes met Pythium stierven ruim eerder af dan de veldjes zonder Pythium. Nu was dit alleen het geval met de behandelingen die op vers land stonden. In tabel 87 is te zien dat het totale oogstgewicht gemiddeld over alle behandelingen bij herhaling D betrouwbaar groter was dan bij herhaling A en B. Herhaling C is net wel betrouwbaar beter dan herhaling A maar net niet beter dan herhaling B. Herhaling D heeft op het verse land gelegen, herhaling C gedeeltelijk op vers land. Herhaling A en B hebben op de plaats van de pythiumproef van vorig jaar gelegen.

Tabel 87. Totaal oogstgewicht per veldje gemiddeld over de behandelingen.

Herhaling	A	B	C	D
	3526	3572	3955	4337

LSD = 403.3

Bij statistische verwerking van de gehele proef (als deze goed zou zijn geweest) is er geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen. Het gemiddeld oogstgewicht is 3848 gram; er is 2600 gram geplant. Dat is 50% gewichtstoename, vanwege de Pythium een slechte groei. De veldjes zonder Pythium hadden een oogstgewicht van 4600 tot 5000 gram, een normale groei.

Wanneer de gegevens van herhaling D worden toegevoegd als 5^e herhaling aan de proef van vorig jaar dan blijven de uitkomsten van vorig jaar nagenoeg gelijk.

Daaruit kan worden geconcludeerd dat het heel aannemelijk is dat de planten van de goede herhaling vergelijkbaar reageerden als de behandelingen van de proef van vorig jaar.

Vorig jaar gaf een besmetting met Pythium een lagere opbrengst dan geen besmetting met Pythium. De hoogste opbrengst werd verkregen door de knollen bij 23°C te bewaren en in september te planten. Planten in augustus (mèt of zonder Pythium) gaf geen betrouwbaar lagere opbrengst dan de hiervoor beschreven beste behandeling. Bij alle behandelingen gaf de variant mèt Pythium een lagere opbrengst dan de variant zonder Pythium behalve bij planten in augustus. Daar was toevoegen van Pythium (net) niet betrouwbaar slechter.

Hoewel er tijdens de groei wel standcijfers zijn gegeven voor afsterven van het gewas zijn deze niet verwerkt vanwege de verkeerde plaatsing van de proef. Op het goede bed bleven de behandelingen zonder Pythium lang groen en stierven de behandelingen met Pythium eerder af. Op de andere bedden leek het afsterven volledig willekeurig.

Heel opvallend was wel dat extreem laat planten weer veruit het laatste afstierf (zoals eerder aangetoond), ongeacht de aan- of afwezigheid van Pythium. Echter evenals in voorgaande proeven was het totaal oogstgewicht van extreem laat planten laag omdat er dun en mager blad op het gewas stond.

7.5.4 Samenvatting proefresultaten

- Er was sprake van een grotendeels mislukte Pythiumproef omdat het grootste gedeelte van de proef per ongeluk op de plaats van de Pythiumproef van vorig jaar is geplant.
- De herhaling die op verse grond lag leek echter wel dezelfde uitkomsten te geven als vorig jaar nl: binnen één plantdatum gaf aanwezigheid van Pythium een lagere opbrengst dan zonder Pythium met uitzondering van planten in augustus. In augustus gaf toevoegen van Pythium net geen lagere opbrengst dan zonder Pythium.
- Opvallend was dat ongeacht de aan- of afwezigheid van Pythium het planten in november weer erg laat afsterven van het gewas tot gevolg had. Door het magere gewas (smal blad) bleef de opbrengst toch erg onder de maat.

7.6 Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst

7.6.1 Inleiding

Dit is de derde proef waarin is onderzocht of extreem vroeg planten (half augustus) een aantasting door Pythium kan voorkomen. In dit onderzoek is voor het eerst het effect van Pseudomonade-bacteriën tegen Pythium onder veldomstandigheden onderzocht. Verschillende Pseudomonaden blijken antagonistische te werken tegen Pythium op laboratoriumschaal. In dit onderzoek is de werking onder veldomstandigheden onderzocht.

7.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus 'Flower Record', zift 8/9
Ontvangst knollen	: 3 augustus 2001
Ontsmetting knollen na aankomst	: 15 min. in 0,5% formaline
Bewaartemperatuur	: 23°C tot planten
Knolontsmetting voor planten	: geen
Behandelingen	: 1 geen Pythium (controle) 2 wel Pythium 3 wel Pythium, Pseudomonas 1 = cocktail, stam: 1 + 60 + 101 4 wel Pythium, Pseudomonas 2 = biosurfactant, stam 101 5 wel Pythium, Pseudomonas 1 giet = cocktail + aangieten daarmee
Aangieten	: 1 en 2 maanden na planten en begin maart, begin april
Plantdata	: 14 augustus 2001 26 september 2001
Rooidatum	: 18 juni 2002

Details proefopzet:

Pseudomonas: 8 liter oplossing/behandeling (melkwit troebel). Per dwarsregel 200 ml oplossing over knollen gegoten.

Bij aangieten met Pseudomonaden over het veld ná planten: 1 liter oplossing, 250 ml per veldje. Deze 250 ml verdunnen tot 5 liter water en dat over veldje gieten.

Pseudomonas stam 101 produceert een biosurfactant (oppervlaktespanning verlagende stof). De andere stammen produceren stoffen die giftig zijn voor Pythium.

7.6.3 Proefresultaten

Op 12 februari 2002 begonnen de behandelingen die in augustus waren geplant te bloeien. Twee tot drie weken later begonnen de andere behandelingen te bloeien. De vroeg geplante knollen kwamen eerder op, bloeiden eerder en hadden eerder een vol gewas gevormd.

Op 6 mei 2002 begonnen de eerste kleurverschillen te ontstaan tussen de veldjes als gevolg van Pythium. Vanaf 13 mei zijn wekelijks de veldjes op afsterven (geelverkleuring) beoordeeld.

7.6.3.1 Stand

Het gewas stond tot begin afsterven over het algemeen er zeer goed bij, veel donkergroen blad.

Voor de stand is het percentage groen blad beoordeeld. (10 = 100% groen blad, 5 = 50% groen blad, 1 = minder dan 10% groen blad). Het afsterven is toegeschreven aan een Pythiumaantasting (gezien het grillige beeld) maar is niet door opgraven van wortels onderzocht.

In tabel 88 is te zien dat op 13 mei de stand van Pythium en 'Pseudomonas 1 giet' slechter was dan van de controle.

Op 21 en 27 mei was de stand van de controle het beste. De behandelingen met Pseudomonas waren beter dan Pythium alleen.

Op 3 juni was de controle het groenste en was er geen verschil meer tussen Pythium en de Pseudomonas-behandelingen.

Er was geen verschil in stand (Pythiumaantasting) tussen knollen geplant in augustus of september.

Tabel 88. Stand van het blad op verschillende tijdstippen gemiddeld over de plantdata.

behandeling	13 mei	21 mei	27 mei	3 juni
geen Pythium (controle)	9.75	9.50	8.75	5.62
Pythium	8.25	4.62	3.00	1.37
Pythium + Pseudo 1	8.88	7.62	5.87	2.37
Pythium + Pseudo 2	9.00	7.12	5.50	2.37
Pythium + Pseudo 1 giet	8.75	7.12	5.62	2.12
LSD	0.89	2.04	2.21	1.64

7.6.3.2 Oogstgewicht

In grote lijnen gaf de controle (geen Pythium) de hoogste kg opbrengst, gevolgd door de Pseudomonas-behandelingen. De Pythiumbehandeling gaf de laagste opbrengst. De behandelingen met Pseudomonaden konden het negatieve effect van de Pythium verminderen. Het verschil tussen de controle en 'Pseudomonas gieten' was net niet betrouwbaar. Ook was het verschil tussen Pythium en Pseudomonas 2 net niet betrouwbaar.

Er was geen effect van de plantdatum op het totale oogstgewicht.

Tabel 89. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal geoogste knollen en gemiddelde knolgewicht (g) gemiddeld over de plantdata. (Plantgewicht was 2820 gram, 200 stuks geplant)

behandeling	Totaal gewicht	totaal aantal	gew/knol
geen Pythium (controle)	4513	732	6.16
Pythium	3634	716	5.08
Pythium + Pseudo 1	4034	727	5.54
Pythium + Pseudo 2	3937	710	5.56
Pythium + Pseudo 1 giet	4128	761	5.42
LSD	386	31	0.47

7.6.3.3 Aantal geoogste knollen

In tabel 89 is ook het aantal geoogste knollen weergegeven. Er zijn 200 knollen (8/9) per veldje geplant. De vermeerderingsfactor was circa 3,5 wat goed is.

'Pseudomonas gieten' gaf meer knollen dan de overige behandelingen met Pythium, alleen de controle verschilde niet betrouwbaar. De plantdatum was niet van invloed op het aantal geoogste knollen.

7.6.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Het gemiddelde knolgewicht van de controle was het grootste. Het gemiddelde knolgewicht van *Pseudomonas* 2 was groter dan van de Pythiumbehandeling maar de andere twee *Pseudomonas*-behandelingen gaven geen groter gemiddeld knolgewicht dan de Pythiumbehandeling. De plantdatum was niet van invloed op het gemiddelde knolgewicht.

7.6.3.5 Maatverdeling

De hiervoor genoemde gegevens over het gemiddelde knolgewicht waren ook te zien in de aantallen per maat. Er waren geen behandelingseffecten op de aantallen maat 4/5, 6/7, 7/8 en 8/9. Bij maat 5/6 gaf de controle minder knollen van deze maat dan de andere behandelingen. Bij maat 9/10 was te zien dat de Pythiumbehandeling minder knollen van deze maat gaf dan de andere behandelingen. Bij maat 10/+ was te zien dat de controle het grootste aantal van deze maat gaf. De plantdatum was niet van invloed op de maatverdeling.

Tabel 90. Maatverdeling per behandeling gemiddeld over de plantdata.

behandeling	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
geen Pythium (controle)	73	157	176	126	89	62	29
Pythium	96	179	176	107	70	40	17
Pythium + Pseudo 1	87	173	180	109	84	52	18
Pythium + Pseudo 2	87	165	175	106	78	52	18
Pythium + Pseudo 1 giet	91	181	175	114	95	52	22
LSD	ns	16	ns	ns	ns	11	6

7.6.4 Samenvatting proefresultaten

- Dit was een geslaagde Pythiumproef omdat in de Pythiumbehandelingen in het voorjaar het karakteristieke pleksgewijze aantasting van Pythium is waargenomen. De controle behandeling bleef lang groen en stierf vrij snel egaal af.
- In grote lijnen is het grootste oogstgewicht verkregen bij de controle. De drie *Pseudomonas*-behandelingen gaven een lager totaal oogstgewicht maar wel een groter oogstgewicht dan de Pythiumbehandeling. De *Pseudomonas*behandelingen voorkwamen een gedeelte van het negatieve effect van Pythium.
- Het aangieten met *Pseudomonas* gaf meer knollen dan de andere *Pseudomonas*behandelingen of Pythiumbehandeling.
- Het gemiddelde knolgewicht van de controle was groter dan van de andere behandelingen. Het gemiddelde knolgewicht van *Pseudomonas* 2 was groter dan van de Pythiumbehandeling. De overige *Pseudomonas*behandelingen zaten daar tussenin.
- Bij de maatverdeling gaf de controle wat minder kleine knollen (5/6) en wat meer van de grootste maten (9/10 en 10/+).
De *Pseudomonas*behandelingen gaven meer knollen maat 9/10 dan de Pythiumbehandeling.
- De plantdatum was niet van invloed op de opbrengst.
- Het toepassen van *Pseudomonaden* op deze wijze leek perspectief te bieden hoewel de groei nog niet zo goed was als wanneer er geen Pythium aanwezig was.

7.7 Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst

7.7.1 Inleiding

Dit is de vierde proef waarin is onderzocht of extreem vroeg planten (half augustus) een aantasting door Pythium kan voorkomen. In dit onderzoek is voor de tweede maal het effect van Pseudomonade-bacteriën tegen Pythium onder veldomstandigheden onderzocht. In de eerste proef was een duidelijk positief effect van de bacteriën tegen Pythium zichtbaar.

7.7.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus 'Flower Record', zift 7/8
Ontvangst knollen	: 9 augustus 2002
Ontsmetting knollen na aankomst	: 15 min. in 0,5% formaline
Bewaartemperatuur	: 23°C tot planten
Knolontsmetting voor planten	: geen
Behandelingen	: 1 geen Pythium (controle) 6 wel Pythium 7 wel Pythium, Pseudomonas 1 = cocktail, stam: 1 + 60 + 101 8 wel Pythium, Pseudomonas 2 = biosurfactant, stam 101 9 wel Pythium + Ridomil Gold 20 kg/ha (metalaxyl-m 480 g/l) 10 wel Pythium + dompelen knollen in Pseudomonas 1
Plantdata	: 21 augustus 2002 26 september 2002
Rooidatum	: 12 juni 2003

Details proefopzet:

Pseudomonas: 8 liter oplossing/behandeling (melkweit troebel). Per dwarsregel 200 ml oplossing over knollen gegoten.

Pseudomonas stam 101 produceert een biosurfactant (oppervlaktespanning verlagende stof). De andere stammen produceren stoffen die giftig zijn voor Pythium.

De behandeling 'aangieten op het veld' is ten opzichte van vorig jaar weggelaten omdat deze methode erg veel water vergt. Dit jaar zijn knollen gedompeld in Pseudomonas omdat dit een veel eenvoudigere toepassing zou kunnen zijn.

7.7.3 Proefresultaten

Op 3 maart 2003 begonnen de behandelingen die in augustus zijn geplant te bloeien. Eén week later begonnen de andere behandelingen te bloeien. De vroege geplante knollen kwamen eerder op, bloeiden eerder en hadden eerder een vol gewas gevormd.

Op 22 april werden de eerste gele blaadjes zichtbaar die op een Pythiumaantasting duiden. Door het relatief koele weer zette de aantasting niet door. Op 19 mei 2003 begonnen de eerste duidelijke kleurverschillen te ontstaan tussen de veldjes. Op dat moment en de twee weken daarna is een standcijfer voor het gewas gegeven.

Ten opzichte van de afgelopen jaren was er een matig strenge winter met 3 vorstperiodes (december, januari en februari) waardoor de knollen pas laat opkwamen en gingen bloeien. Doordat de temperatuur t/m half mei vrij gematigd was hielden alle behandelingen lang groen blad. Het afsterven ging vanaf 19 mei heel erg snel.

7.7.3.1 Stand

Het gewas stond er tot het begin van afsterven over het algemeen zeer goed bij met veel donkergroen blad. Voor de stand is gekeken naar het percentage groen blad. (10 = 100% groen blad, 5 = 50% groen blad, 1 = minder dan 10% groen blad). Het afsterven is toegeschreven aan een Pythiumaantasting (gezien het grillige beeld) maar is niet door opgraven van wortels onderzocht.

In tabel 91 is te zien dat op 19 mei de behandelingen zonder Pythium en met Ridomil er beter bij stonden dan de overige behandelingen ongeacht de plantdatum. Een week later op 26 mei hadden de behandelingen zonder Pythium en met Ridomil nog steeds de beste stand. Daarnaast was de stand van de veldjes waarbij Pseudomonas 2 en een knoldompeling in Pseudomonas 1 was gebruikt beter dan de behandelingen met alleen Pythium. Op de laatste beoordelingsdatum had de behandeling zonder Pythium én geplant in september de beste stand. Planten in augustus zonder Pythium en planten in september met Pythium én Ridomil gaven een minder goede stand maar beter dan van alle overige behandelingen.

Er was geen verschil in stand (Pythiumaantasting) tussen knollen geplant in augustus of september.

Tabel 91. Stand van het blad op verschillende tijdstippen gemiddeld per behandeling.

planten	behandeling	19 mei	26 mei	2 juni
aug.	geen Pythium (controle)	10.0	9.8	3.3
aug	Pythium + Ridomil	9.0	7.8	1.3
aug	Pythium	6.75	3.3	1.0
aug	Pythium + Pseudo 1	7.0	4.3	1.0
aug	Pythium + Pseudo 2	8.0	6.0	1.0
aug	Pythium + dompelen	8.0	6.5	1.0
sept	geen Pythium (controle)	10.0	10.0	4.8
sept	Pythium + Ridomil	9.5	9.5	3.0
sept	Pythium	7.8	6.0	1.0
sept	Pythium + Pseudo 1	7.8	7.3	1.0
sept	Pythium + Pseudo 2	7.5	6.8	1.0
sept	Pythium + dompelen	8.3	7.3	1.0

7.7.3.2 Oogstgewicht

De knolgroei was redelijk goed, de beste behandelingen zijn over de kop gegroeid.

Het totale oogstgewicht van de behandelingen zonder Pythium waren het grootste, daarna de behandelingen met Pythium + Ridomil. De laagste opbrengsten zijn verkregen bij Pythium met of zonder Pseudomonaden. Het toepassen van Pseudomonaden gaf dit jaar geen hogere opbrengst ten opzichte van de behandelingen met alleen Pythium. Het planttijdstip was dit jaar niet van invloed op de gewichtsoopbrengst.

Tabel 92. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht gemiddeld per behandeling. (Plantgewicht was 1400 gram, 200 stuks geplant)

planten	behandeling	tot gew.	tot aantal	gew/knol
aug	geen Pythium (controle)	2933	304	9.7
aug	Pythium + Ridomil	2720	312	8.7
aug	Pythium	2365	309	7.7
aug	Pythium + Pseudo 1	2417	311	7.8
aug	Pythium + Pseudo 2	2525	310	8.2
aug	Pythium + dompelen	2496	315	7.9
sept	geen Pythium (controle)	3085	494	6.3
sept	Pythium + Ridomil	2876	494	5.8
sept	Pythium	2363	480	4.9
sept	Pythium + Pseudo 1	2434	463	5.3
sept	Pythium + Pseudo 2	2395	462	5.2
sept	Pythium + dompelen	2342	478	4.9

7.7.3.3 Aantal geoogste knollen

Bij het aantal geoogste knollen was alleen een groot effect zichtbaar door de plantdatum. Planten in augustus gaf een veel kleiner aantal geoogste knollen dan planten in september. In één van de twee vorige proeven gaf planten in augustus ook minder knollen dan planten in september maar niet zo extreem als dit jaar. De overige behandelingen (met of zonder Pythium) waren niet van invloed op het aantal geoogste knollen.

7.7.3.4 Gemiddeld knolgewicht

Bovenstaande had tot gevolg dat er twee effecten waren bij het gemiddeld knolgewicht.

Ten eerste was de plantdatum van invloed. Planten in augustus gaf een zwaardere knol dan planten in september. Daarnaast gaf de controle zonder Pythium gemiddeld de zwaarste knollen. Pythium + Ridomil gaf minder zware knollen maar wel zwaarder dan de Pythiumbehandelingen met of zonder Pseudomonas 1 of knoldompeling in Pseudomonas 1. Er was geen verschil tussen Pseudomonas 2 en Ridomil maar Pseudomonas 2 verschilde niet met de ander Pseudomonasbehandelingen en alleen Pythium.

7.7.3.5 Maatverdeling

In tabel 93 is te zien dat planten in augustus meer knollen maat 10/+ gaf dan planten in september. Dat was in een voorgaande proef waarbij minder knollen werden geoogst na planten in augustus ook het geval. Daarnaast gaf geen Pythium de grootste aantallen 10/+, gevolgd door de behandeling met Ridomil. Het toevoegen van Pseudomonas aan Pythium gaf niet meer knollen maat 10/+.

De grootste aantallen 9/10 zijn verkregen door te planten in augustus (ongeacht de behandeling) of in september zonder Pythium of met Ridomil.

Planten in augustus zonder Pythium of met Ridomil gaf minder knollen 8/9 dan alle andere behandelingen. In september planten met Pythium met of zonder Pseudomonaden gaf meer knollen 7/8 dan de andere behandelingen.

Planten in september gaf meer knollen maat 6/7 dan planten in augustus. Daarnaast gaf geen Pythium meer knollen 6/7 dan Pythium met of zonder Pseudomonaden.

Planten in september gaf meer knollen maat 5/6 dan planten in augustus. Daarnaast gaf geen Pythium en Ridomil, beide toegepast in september meer knollen maat 5/6 dan de andere behandelingen.

Planten in september gaf meer knollen maat 4/5 dan planten in augustus.

Planten in september gaf meer knollen <4 dan planten in augustus. Daarnaast gaf geen Pythium en Ridomil minder knollen <4 dan Pythium en Pythium + Pseudomonas 1.

Tabel 93. Maatverdeling per behandeling gemiddeld over de plantdata.

plant	behandeling	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
aug	geen Pythium (controle)	1	10	34	48	50	40	60	63
aug	Pythium + Ridomil	2	14	42	41	59	45	63	46
aug	Pythium	9	23	45	43	49	58	55	26
aug	Pythium + Pseudo 1	5	21	54	36	52	59	57	28
aug	Pythium + Pseudo 2	6	18	51	40	40	59	70	26
aug	Pythium + domp	5	20	52	41	56	54	57	32
sept	geen Pythium (controle)	15	70	141	63	56	68	61	20
sept	Pythium + Ridomil	21	86	137	55	59	69	54	13
sept	Pythium	30	102	124	50	75	62	34	3
sept	Pythium + Pseudo 1	36	111	109	54	72	69	33	7
sept	Pythium + Pseudo 2	28	95	113	50	74	66	33	5
sept	Pythium + domp	36	107	115	48	69	69	30	5

In tabel 94 zijn de aantallen geoogste knollen per plantdatum uitgezet, los van de Pythiumbehandelingen. Daar is te zien dat planten in augustus niet alleen meer knollen 10/+ maar ook meer knollen 9/+ en 8/+ en 7/+ gaf. De aantallen 6/+ zijn gelijk. De aantallen 5/+, 4/+ en totaal aantal (= 4/+ + <4) zijn groter na planten in september dan na planten in augustus.

Hieruit blijkt duidelijk dat planten in augustus meer knollen van de grote maten opleverde (7/+) terwijl planten in september meer knollen <7 gaf.

Tabel 94. Gemiddeld aantal knollen per plantdatum in de 'op'-maten en het verschil tussen de maanden.

Plantdatum	10/+	9/+	8/+	7/+	6/+	5/+	4/+	totaal
augustus	37	97	150	201	242	289	306	311
september	9	50	117	184	238	361	456	484
verschil	28	48	33	16	5	-72	-150	-173

7.7.4 Samenvatting proefresultaten

- Dit was een geslaagde Pythiumproef omdat in de Pythiumbehandelingen in het voorjaar het karakteristieke pleksgewijze aantasting van Pythium is waargenomen. De controle behandeling bleef lang groen en stierf vrij snel egaal af.
- Het grootste totale oogstgewicht is verkregen bij de behandelingen zonder Pythium. De behandelingen waarbij Pythium én Ridomil door de grond waren gewerkt leverde een lager totaal oogstgewicht op. Het kleinste oogstgewicht is verkregen door de overige behandelingen. Het toevoegen van Pseudomonaden door de grond of een knoldompeling daarin kon het negatieve effect van Pythium niet compenseren, dit in tegenstelling tot vorig jaar waarin wel een duidelijk positief effect van Pseudomonas is waargenomen. Een mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat het groeiseizoen relatief lang koel is geweest waardoor er weinig van de planten (het wortelgestel) werd gevergd. Toen half mei de omstandigheden warmer werden stierven alle behandelingen snel af.
- De plantdatum had een heel sterke invloed op het aantal geoogste knollen. Planten in augustus gaf veel minder knollen dan planten in september. Dit is in een voorgaande proef ook waargenomen maar minder extreem.
Planten in augustus gaf meer knollen maat 7/+ dan planten in september. Planten in september gaf meer knollen <7, vooral meer knollen maat 4/5 en 5/6.
- Bovenstaande is van invloed op het gemiddeld knolgewicht. Planten in september gaf gemiddeld lichtere knollen dan planten in augustus. Daarnaast gaven de behandelingen zonder Pythium gemiddeld de zwaarste knollen, de behandelingen met Ridomil lichtere knollen en de behandelingen met Pythium met of zonder Pseudomonas de lichtste knollen.

7.8 Crocus: Invloed van planttijdstippen (o.a. erg vroeg) en gebruik van Pseudomonaden op aantasting door Pythium en knolopbrengst

7.8.1 Inleiding

Dit is de vijfde en laatste proef waarin is onderzocht of extreem vroeg planten (half augustus) een aantasting door Pythium kan voorkomen. In dit onderzoek is voor de derde maal het effect van Pseudomonade-bacteriën tegen Pythium onder veldomstandigheden onderzocht. In de eerste proef was een duidelijk positief effect van de bacteriën tegen Pythium zichtbaar, in de tweede proef niet.

7.8.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Crocus 'Flower Record', zift 8/9
Ontvangst knollen	: 1 juli 2003
Ontsmetting knollen na aankomst	: 15 min. in 0,5% formaline
Bewaartemperatuur	: 23°C tot planten
Knolontsmetting voor planten	: geen
Plantdata	: 13 augustus 2003 24 september 2003
Rooidatum	: 17 juni 2004

Schema behandelingen:

Beh	plantdatum	Pythium	Pseudomonas
1	13 aug	-	- (Ridomil Gold)
2	13 aug	+	-
3	13 aug	+	Pseudomonas 1
4	13 aug	+	Pseudomonas 2
5	13 aug	+	Ridomil Gold
6	24 sept	-	- (Ridomil Gold)
7	24 sept	+	-
8	24 sept	+	Pseudomonas 1
9	24 sept	+	Pseudomonas 2
10	24 sept	+	Ridomil Gold

Details proefopzet:

Pseudomonas 1 = cocktail van stammen nl: stam 60 en 101

Pseudomonas 2 = biosurfactant producent, stam 101

Geen Pythium: geen Pythium toegevoegd, grond behandeld met 1 l/ha Ridomil Gold (metalaxyl-m 480 g/l).

Pseudomonas: 8 liter oplossing/behandeling (melkweit troebel). Per dwarsregel 200 ml.

7.8.3 Proefresultaten

7.8.3.1 Opkomst en bloei

Rond 9 februari was de opkomst en begin bloei van de behandelingen die in augustus zijn geplant.

Op 16 februari was er begin tot volle bloei van de 1^e plantdatum en was er opkomst van de 2^e plantdatum.

Op 24 februari was er volle bloei bij de 1^e plantdatum en begin bloei bij de 2^e plantdatum.

Op 15 maart was er begin uitbloei bij de 1^e plantdatum en volle bloei bij 2^e plantdatum.

Op 29 maart waren alle veldjes uitgebloeid.

Op 3 mei waren de eerste tekenen van afsterven zichtbaar.

7.8.3.2 Stand

Het gewas stond tot het begin van het afsterven er over het algemeen zeer goed bij met veel donkergroen blad. Vanaf het begin van afsterven is wekelijks het gewas beoordeeld op percentage geel blad.

Voor de stand is gekeken naar het percentage groen blad. (10 = 100% groen blad, 5 = 50% groen blad, 1 = minder dan 10% groen blad). Het afsterven is toegeschreven aan een Pythiumaantasting (gezien het grillige beeld) maar is niet door opgraven van wortels onderzocht.

Op 11 mei was er nog geen betrouwbaar verschil in afsterven tussen de verschillende behandelingen.

Op 17 mei was het blad van de controle behandeling (zonder Pythium) en de behandeling met Ridomil groener dan dat van de andere behandelingen. Er was geen effect van de plantdatum.

Ook op 24 mei was de gewasstand van de controle en Pythium+Ridomil behandeling beter dan van de andere behandelingen (ondanks dat Pythium+Ridomil september planten laag lijkt). Er was geen effect van de plantdatum.

Op 2 juni was er ook alleen een hoofdeffect. Geen Pythium gaf een betere stand dan wel Pythium ongeacht de toevoegingen.

Op 7 juni was het gewas zo ver afgestorven dat er geen verschillen meer waren.

Samenvattend: Pythium zorgde bijna altijd voor een slechtere stand dwz eerder afsterven van het gewas hoewel het toevoegen van Ridomil het gewas nog wat langer groen hield dan de andere Pythiumbehandelingen.

Tabel 95. Stand van het blad op verschillende tijdstippen gemiddeld per behandeling.

planten	behandeling	11 mei	17 mei	24 mei	2 juni
aug	geen Pythium (controle)	9.3	9.0	7.8	3.8
aug	Pythium + Ridomil	10.0	9.8	8.5	4.3
aug	Pythium	9.0	6.8	4.3	1.8
aug	Pythium + Pseudo 1	9.0	6.5	4.3	1.8
aug	Pythium + Pseudo 2	9.3	7.0	4.0	2.3
sept	geen Pythium (controle)	10.0	10.0	9.0	5.0
sept	Pythium + Ridomil	9.8	9.0	6.5	2.5
sept	Pythium	9.5	7.8	6.8	2.8
sept	Pythium + Pseudo 1	9.3	8.0	5.8	2.3
sept	Pythium + Pseudo 2	9.0	8.0	6.3	1.8
LSD		ns	1.86	3.09	2.15

7.8.3.3 Oogst

Er waren alleen hoofdeffecten. Volledigheidshalve zijn alle getallen weergegeven (tabel 96). Soms leek het erop dat Pythium+Ridomil in september slecht was maar dat is niet betrouwbaar.

7.8.3.4 Oogstgewicht

De knolgroei was goed. Gemiddeld over de hele proef (waarin veel Pythium zat) was het oogstgewicht 3700 g, ruim tweemaal het plantgewicht (1830 g).

Planten in september gaf een groter totaal oogstgewicht (3864 g) dan planten in augustus (3522 g). Daarnaast was er een behandelingseffect. Knollen gegroeid op grond zonder Pythium of Pythium+Ridomil hadden een groter oogstgewicht dan de knollen geteeld op grond met Pythium waaraan wel of geen bacteriën waren toegevoegd.

7.8.3.5 Totaal aantal knollen

Planten in augustus gaf meer knollen dan planten in september. Daarnaast gaf planten in grond zonder Pythium meer knollen dan alle andere behandelingen waar Pythium in de grond zat. Verder gaf Pythium+Ridomil meer knollen dan Pythium+Pseudomonas 2.

7.8.3.6 Gemiddeld knolgewicht

Planten in september gaf gemiddeld een zwaardere knol dan planten in augustus. Daarnaast gaf geen Pythium gemiddeld de zwaarste knol, maar niet zwaarder dan Pythium+Ridomil. Pythium+Ridomil gaf een zwaardere knol dan alleen Pythium of Pythium+Pseudomonas 1. Er was geen verschil tussen Ridomil en Pseudomonas 2.

Tabel 96. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht gemiddeld per behandeling. (Plantgewicht was 1830 gram, 200 stuks geplant)

planten	behandeling	totaal gewicht	totaal aantal	gew/knol
aug	geen Pythium (controle)	4010	720.2	5.56
aug	Pythium + Ridomil	4105	711.5	5.77
aug	Pythium	3146	677.2	4.64
aug	Pythium + Pseudo 1	3102	683.5	4.55
aug	Pythium + Pseudo 2	3245	690.0	4.70
sept	geen Pythium (controle)	4503	738.0	6.10
sept	Pythium + Ridomil	3773	680.5	5.54
sept	Pythium	3771	683.0	5.53
sept	Pythium + Pseudo 1	3554	657.0	5.39
sept	Pythium + Pseudo 2	3718	636.2	5.85

7.8.3.7 Maatverdeling

Effect plantdatum

Planten in september gaf meer knollen <4, 4/5, 9/10 en 10/+ maar minder 5/6 en 6/7.

Effect Pythium

Geen Pythium gaf minder 4/5 dan Pythium en Pythium+Pseudomonas 2.

Geen Pythium en Pythium+Ridomil gaven minder knollen 5/6 dan de andere behandelingen.

Geen Pythium gaf minder 6/7 dan Pythium en Pythium+Pseudomonas 1.

Geen Pythium en Pythium+Ridomil gaven meer knollen 7/8 en 8/9 dan de andere behandelingen.

Geen Pythium gaf meer knollen 9/10 dan de andere behandelingen.

Geen Pythium gaf meer knollen 10/+ dan Pythium en Pythium+Pseudomonas 1.

Over het algemeen gaf geen Pythium minder knollen van de kleine maten en meer knollen van de grote maten dan wel Pythium. Soms was Pythium + Ridomil vergelijkbaar met geen Pythium, soms niet.

Tabel 97. Maatverdeling per behandeling gemiddeld over de plantdata (aantal afgerond op geheel getal).

plant	behandeling	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
aug	geen Pythium (controle)	1	8	60	190	212	194	41	17
aug	Pythium + Ridomil	1	6	40	186	230	196	38	16
aug	Pythium	1	14	80	221	183	148	25	6
aug	Pythium + Pseudo 1	1	13	87	235	181	144	18	6
aug	Pythium + Pseudo 2	1	18	94	222	175	148	24	8
sept	geen Pythium (controle)	1	14	51	165	233	195	61	18
sept	Pythium + Ridomil	3	17	56	174	208	172	39	12
sept	Pythium	3	23	68	173	188	171	46	13
sept	Pythium + Pseudo 1	4	20	70	183	168	160	36	17
sept	Pythium + Pseudo 2	5	19	62	154	173	153	52	20

In tabel 98 is te zien dat planten in september meer knollen van de grote maten opleverde dan planten in augustus.

Tabel 98. Gemiddeld aantal knollen per plantdatum in de 'op'-maten en het verschil tussen de maanden.

Plantdatum	10/+	9/+	8/+	7/+	6/+	5/+	4/+	totaal
augustus	10	39	205	401	612	684	696	697
september	16	63	233	427	597	658	677	679
verschil	-6	-24	-28	-26	15	26	19	18

7.8.4 Samenvatting proefresultaten

- Dit was een geslaagde Pythiumproef omdat in de Pythiumbehandelingen in het voorjaar het karakteristieke pleksgewijze aantasting van Pythium is waargenomen. De controle behandeling bleef lang groen en stierf vrij snel egaal af.
- Er is geen positief effect van het gebruik van Pseudomonade-bacteriën waargenomen.
- Het oogstgewicht van de knollen geteeld zonder Pythium of Pythium + Ridomil hadden een groter oogstgewicht dan de knollen die in grond met Pythium met of zonder Pseudomonaden moesten groeien. Planten in september gaf een groter oogstgewicht dan planten in augustus.
- Groei in grond zonder Pythium gaf meer knollen dan groei in grond met Pythium. Planten in augustus gaf meer knollen dan planten in september.
- Het gemiddeld knolgewicht was zonder Pythium groter dan van de andere behandelingen met uitzondering van Pythium + Ridomil.
- Het grotere aantal knollen door planten in augustus werd veroorzaakt door meer knollen in de kleine maten. Dit was precies tegenovergesteld aan de resultaten van vorig jaar.

7.9 Conclusie en discussie

Door Crocus voor half augustus te planten, met een bodemtemperatuur van 17°C of hoger, duurde het meer dan vier weken voordat de wortelgroei begon. Op basis van eerder onderzoek zou dit gunstig zijn om een Pythiumaantasting te voorkomen. De spruitontwikkeling op een knol werd geremd door een warme bewaring. Indien na een warme bewaring de knollen echter koel werden bewaard, omdat langdurig warm bewaren ten koste van de opbrengst gaat, gingen de spruiten snel strekken zodat dit geen oplossing bood ter voorkoming van penbreuk bij laat planten.

In één van de drie proeven konden Pseudomonasbacteriën het negatieve effect van Pythium verminderen maar gaven nooit een even goede opbrengst als de controle zonder Pythium. In de andere twee jaren is geen positief effect waargenomen. In onderzoek dat parallel aan dit project plaatsvond kwamen vergelijkbare resultaten naar voren. Soms was er een effect van Pseudomonas tegen Pythium zichtbaar maar vaker niet.

Het onderzoek naar de mogelijkheden om extreem vroeg (vóór half augustus) te planten leverde geen eenduidige resultaten op. In één van de vier proeven kon planten in augustus de negatieve effecten van een Pythiumaantasting sterk verminderen. In de andere proeven niet. In één van de vier proeven was het oogstgewicht van in augustus geplante knollen lager dan van in september geplante knollen. In twee van de vier proeven gaf planten in augustus minder knollen dan planten in september. De knollen bleken vooral weinig kleine maten te geven maar wel veel leverbaar. In één proef gaf planten in augustus meer knollen dan planten in september. Er werden toen meer knollen van de kleine leverbare maat geproduceerd. Planten in augustus was voor de knolgroei zeker niet ongunstig.

Een mogelijke oorzaak van het verschil in aantal geproduceerde knollen zou het verschil in temperatuur tussen de in augustus en september geplante knollen kunnen zijn. De bodemtemperatuur vanaf planten in augustus tot september varieert per jaar.

In tabel 99 is de gemiddelde bodemtemperatuur aangegeven (10 cm onder maaiveld) vanaf planten van de eerste plantdatum tot de tweede plantdatum.

Tabel 99. Bodemtemperatuur (°C), 10 cm onder maaiveld, vanaf eerste tot tweede plantdatum.

periode	°C
16 aug – 22 sept 1999	18.3
15 aug – 22 sept 2000	17.2
14 aug – 26 sept 2001	16.8
21 aug – 26 sept 2002	17.5
13 aug – 24 sept 2003	17.3

De in augustus geplante knollen zijn tot eind september ruim 5°C koeler 'bewaard' dan de in september geplante knollen die bij 23°C zijn bewaard. Daarnaast was het grote verschil dat de knollen in de schuur droog zijn bewaard terwijl de knollen in de grond vochtiger of nat lagen.

In het laatste jaar gaven de knollen geplant in augustus méér knollen terwijl de knollen geplant in 2002 en 1999 juist minder knollen gaven dan de in september geplante knollen. De bodemtemperatuur leek niet van invloed op het verschil in aantal geproduceerde knollen in augustus en september.

Samenvattend biedt extreem vroeg planten niet de oplossing voor het Pythiumprobleem.

8 Dahlia: bacterieziekten

8.1 Inleiding

Bacterieziekten vormen bij de teelt en stekproductie van Dahlia een van de grootste problemen.

Het gaat daarbij om drie bacterieziekten:

- knobbelziekte, *Agrobacterium tumefaciens*
- rozetgal/woekerziek, *Rhodococcus fascians* (synoniem *Corynebacterium fascians*)
- bacterieverwelkingziekte, *Erwinia chrysanthemi*

Kijkend naar bacterieziekten in andere gewassen (ook bloemisterij en groente/fruit) moet geconstateerd worden dat bestrijding niet (goed) mogelijk is. Uitgaan van ziektevrij uitgangsmateriaal en voorkomen van besmetting zijn de belangrijkste zaken ter voorkoming van problemen naast het verwijderen van ziektebronnen.

Als grootste bron van besmetting bij de Dahlia wordt de stekfase gezien. Vooral het watergeven over het gewas biedt volop mogelijkheden voor verspreiding van de bacteriën van open wond naar open wond (van gesneden of geplukte stekken). Ook verspreiding in die fase via mesje of handen is mogelijk.

Een van de mogelijkheden om verspreiding via watergeven tijdens de stekfase te voorkomen is onderdoor watergeven waardoor de kragen en koppen van de knollen droog blijven. De resultaten van dit onderzoek zijn in paragraaf 8.3 en 8.4 beschreven.

Vanaf eind jaren '90 hebben veel Dahliastekproducenten last van ploffers. Ploffers zijn het natrot wegvallen van Dahliaknollen tijdens de stekproductie. Hoewel het verschijnsel niet helemaal nieuw is heeft men in het verleden nooit zulke hoge uitvalspercentages gehad als de afgelopen jaren. Voor een aantal kwekers is dit probleem nieuw. Door middel van infectie van stekken is onderzocht of *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte in Dahlia, de veroorzaker is van ploffers. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in paragraaf 8.5 en 8.6.

Tegelijkertijd is ook een infectieproef uitgevoerd om te onderzoeken of de mate waarin de kastemperatuur bij de stekproductie wordt verhoogd van invloed is op het ontstaan van ploffers (paragraaf 8.7).

Bijna gelijktijdig met het infectieonderzoek kwam de melding vanuit de praktijk dat de E.C. (totale geleidbaarheid = maat voor zoutgehalte) van de opleggrond van invloed was op het ontstaan van ploffers. In paragraaf 8.8 en 8.9 zijn de resultaten van een oriënterende proef en een vervolgproef met dit aspect weergegeven.

Tenslotte werd vanuit de praktijk aangegeven dat de rijpheid van de knol van invloed zou kunnen zijn op het ontstaan van ploffers. Door grote verschillen in plant- en rooidata te nemen zijn knollen verkregen waarvan verondersteld kan worden dat ze een verschillende mate van rijpheid hebben. De resultaten van dat onderzoek zijn weergegeven in paragraaf 8.10 en 8.11.

8.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is hoofdzakelijk gebruik gemaakt van Dahliastekken. Deze zijn wel of niet behandeld en bij PPO Bloembollen te Lisse op het veld geplant. Na het rooien zijn de knollen veelal direct bij 9°C bewaard tot het opleggen. De knollen zijn veelal in januari opgelegd, d.w.z. geplant in bakken met potgrond waarbij de kraag boven de grond uit komt. Na het planten konden de knollen bewortelen bij circa 15°C. Na enkele weken werd de temperatuur verhoogd naar circa 21°C. Vanaf dat moment hebben de knollen naar behoefte water gehad. De eerste stekken zijn, zoals ook in de praktijk gebeurt, gesneden zodat daarna diverse stekken vanaf die plek geplukt kunnen worden. Het mes is tussendoor steeds in alcohol ontsmet om overdracht van bacteriën te voorkomen. De stekken zijn regelmatig geplukt en daarna niet meer gebruikt. In de loop van mei is gestopt met het plukken van stekken en de waarnemingen aan de knol. Tijdens het stekseizoen zijn de knollen regelmatig beoordeeld op de aanwezigheid van bacterieziekten of ploffers. Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

8.3 Dahlia: Invloed methode van watergeven op verspreiding bacterieziekten

8.3.1 Inleiding

Dit is de eerste proef waarbij wordt getracht om overdracht van bacteriën tijdens de stekproductie te voorkomen door onderdoor water te geven en daarmee de koppen van de Dahliaknollen droog te houden.

8.3.2 Materiaal en methode

Materiaal (knollen)	: Dahlia 'Gallery Rembrandt' Dahlia 'Gallery Salvador'
Watergift	: bovendoor onderdoor
Onderdoor watergeven	: plastic zak in 50 bij 40 cm bak. via pijpje aan de zijkant van de bak watergeven. Via dit pijpje ook waterstand' zien
Tijdstip stekken plukken	: T1 = eerste stekken van de knol T2 = stekken 2 ^e helft stekseizoen
Aantallen	: 10 knollen opleggen per bak (40-50 cm)
Oplegdatum	: 29 januari 1999
Kastemperatuur	: circa 2 weken 15°C, daarna circa 21°C
Snijden stekken	: per knol één mesje gebruikt, ontsmet in spiritus (meerdere mesjes gebruikt)
Geplukte stekken	: dopen in Rhizopon B 0,2% stekken in zand steken kastemperatuur circa 10°C eerste week stekken afgedekt met agryldoek
Plaats kistjes	: kistjes van verschillende behandelingen stonden niet naast elkaar om besmetting te voorkomen
Bewortelde stekken	: zodra groei van stekken zichtbaar was: naar buiten in koude bak. Ook in koude bak behandelingen niet naast elkaar i.v.m. besmettingsgevaar
Plantdatum	: 26 mei 1999
Plaats op veld	: in het bed is 2 meter ruimte en als geheel stonden de veldjes als schaakbord om besmetting te voorkomen
Maaien	: het gewas is niet gemaaid om mogelijke verspreiding van bacteriën op deze wijze te voorkomen
Rooidatum	: 26 oktober 1999
Bewaring	: 9°C, per behandeling in geperforeerde plasticzak
Opleggen	: 27 en 28 januari 2000
Kastemperatuur	: eerst 2 weken circa 15°C daarna circa 21°C
Stek snijden	: per knol steriel mes om besmetting te voorkomen

Van beide partijen Dahlia was bekend (en voor het onderzoek gewenst) dat ze enige procenten knollen met woekerziek (Rhodococcus) bevatte.

8.3.3 Proefresultaten

Al vrij snel tijdens de stekperiode werden knollen zichtbaar die aangetast waren door woekerziek. Op 23 maart en 22 april zijn het aantal visueel zichtbare knollen met woekerziek geteld.

Bij analyse van de gegevens bleek dat alleen op 23 maart een verschil in aantal zieke knollen was tussen de twee cultivars. Van 'Rembrandt' was 8,3% van de knollen aangetast, van 'Salvador' 46,7%.

Een maand later (22 april) was het aantal zieke knollen toegenomen. Het verschil was toen net niet betrouwbaar, 'Rembrandt' 41,7% en 'Salvador' 70%.

De methode van watergeven was daarop niet van invloed. De methode van watergeven heeft dus tijdens het lopende stekseizoen niet voor uitbreiding van woekerziek in de opgelegde knollen gezorgd.

8.3.3.1 Stekproductie

Tijdens de stekproductie zijn zowel het aantal gesneden als het aantal geplukte stekken per knol waargenomen. Het gemiddelde aantal gesneden stekken per knol was bij 'Rembrandt' (2,7) hoger dan bij 'Salvador' (1,7). Dit werkte door bij het aantal geplukte stekken. Gemiddeld zijn van 'Rembrandt' (26,1) meer stekken per knol geplukt dan van 'Salvador' (20,5). Ook bij de stekproductie was de methode van watergeven niet van invloed.

Bij het uithalen van de stekken voor het planten op het land was bij een enkele stek al woekeringen zichtbaar.

8.3.3.2 Uitval bij stekken

Bij het uithalen van de stekken is enige uitval waargenomen. Er was daarbij een betrouwbaar verschil tussen stekken die zijn gegroeid met bovendoor watergeven en onderdoor met respectievelijk 11,3% en 3,8% uitval. In de praktijk is 5% uitval vrij normaal maar ruim 10% veel.

8.3.3.3 Teelt

Tijdens de teelt stond het gewas er goed bij. Er waren geen planten zichtbaar aangetast door woekerziek. Na de oogst van de knollen zijn ze geteld en gewogen en beoordeeld op woekerziek.

Tijdens de teelt is enige uitval waargenomen. Bij de knollen gegroeid uit het bovendoor watergeven is gemiddeld 5,2% uitgevallen, bij het onderdoor watergeven gemiddeld 11,9%. De uitval is precies tegengesteld aan de uitval tijdens de stekperiode.

8.3.3.4 Oogstgewicht

Bij het gemiddelde oogstgewicht was er alleen een betrouwbaar verschil tussen de twee cultivars. De knollen van 'Rembrandt' wogen gemiddeld 79,3 g en van 'Salvador' 99,4 g.

8.3.3.5 Woekerziek bij oogst knollen

Direct bij de oogst zijn knollen met woekeringen gevonden. Bij 'Rembrandt' waren dat gemiddeld 4,5 knollen en bij 'Salvador' 15,3 knollen. Voor 'Salvador' betekende dit circa 30% van de geoogste knollen. Het werkelijke aantal is bepaald door de knollen in januari 2000 op te leggen voor stekproductie.

8.3.3.6 Opleg

Bij de opleg van de knollen liep gemiddeld over de proef 17% van de knollen niet uit. De behandelingen waren daarop niet van invloed. Een aantal van de niet uitgelopen knollen betrof knollen die bij de oogst een grote, duidelijk zichtbare bloemkoolachtige woekering hadden. Blijkbaar waren enkele van deze woekerzieke knollen dermate ziek dat ze niet meer uitliepen.

Op drie tijdstippen zijn het aantal zichtbare woekerzieke knollen geteld nl: 22 maart en 11 en 27 april. In tabel 100 is te zien dat 'Salvador' meer woekerzieke knollen bevatte dan 'Rembrandt'. Verder is te zien dat het aantal woekerzieke knollen toenam in de loop van het seizoen.

Tabel 100. Percentage woekerzieke knollen per cultivar en waarnemingstijdstip.

Beoordeling	'Rembrandt'	'Salvador'
22 maart	12	37
11 april	16	49
27 april	20	54

Op 22 maart en 11 april waren er net geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen. Op 27 april wel. In tabel 101 is te zien dat het percentage woekerzieke knollen bij bovendoor watergeven toenam in de tijd (T1 stekken zijn de eerste geplukte stekken, T2 stekken zijn later in het seizoen geplukt). Ook zijn er bij de 'laat' (T2) geplukte stekken meer woekerzieke knollen gevonden bij de bovendoor-watergeefmethode ten opzichte van de onderdoor-watergeefmethode. Er was net geen betrouwbaar verschil in percentage woekerziek T1 stekken van onderdoor watergeven en de T2 stekken van bovendoor watergeven.

Tabel 101. Percentage knollen met woekerziek gemiddeld per watergift en pluktijdstip.

	T1 (eerste stekken)	T2 (latere stekken)
bovendoor	29	50
onderdoor	39	32

LSD=14

8.3.4 Samenvatting proefresultaten

- Om verspreiding van bacteriën te kunnen bepalen zijn aangetaste partijen nodig. In de gebruikte knollen bleken echter wel vrij veel zieke knollen (42 en 70%) te zitten. Dit hoge percentage lijkt de proef niet negatief te hebben beïnvloed.
- In de 'laat' geplukte stekken van het bovendoor watergeven zijn meer woekerzieke knollen gevonden dan in de eerste stekken van deze behandeling. Bij het onderdoor watergeven heeft geen verspreiding van de woekerziek plaatsgevonden. Er is echter (net) geen betrouwbaar verschil tussen het woekerziek in de eerste 'onderdoor'-stekken en de late 'bovendoor'-stekken. Gezien de getallen lijkt het echter zeer aannemelijk (ook gezien de verwachting) dat er verspreiding van woekerziek heeft plaatsgevonden tijdens het bovendoor-watergeven en niet tijdens het onderdoor-watergeven.
- De methode van watergeven was niet van invloed op het percentage woekerzieke knollen tijdens de stekproductie. Bovendoor watergeven gaf tijdens de stekproductie niet méér knollen met woekerziek dan onderdoor watergeven maar pas het seizoen erna.
- Ook de stekproductie zelf werd niet beïnvloed door de methode van watergeven.
- Bij de oogst van de knollen waren al enkele knollen met bloemkoolachtige woekeringen zichtbaar. Bij het opleggen van deze knollen bleken enkele knollen met deze woekeringen niet uit te lopen.

8.4 Dahlia: Invloed methode van watergeven op verspreiding bacterieziekten

8.4.1 Inleiding

Dit is de tweede proef waarbij wordt getracht om overdracht van bacteriën tijdens de stekproductie te voorkomen door onderdoor water te geven en daarmee de koppen van de Dahliaknollen droog te houden. De eerste proef liet zien dat voorkomen van overdracht door onderdoor water te geven mogelijk was.

8.4.2 Materiaal en methode

Materiaal (knollen)	: Dahlia 'Gallery Rembrandt' Dahlia 'Gallery Salvador'
Watergift	: bovendoor onderdoor
Onderdoor watergeven	: plastic zak in 50 bij 40 cm bak. via pijpje aan zijkant van de bak watergeven. Via dit pijpje de ook 'waterstand' zien
Tijdstip stekken plukken	: T1 = eerste stekken van de knol (eind mrt./begin april) T2 = stekken 2 ^e helft stekseizoen (eind apr./begin mei)
Aantallen	: 10 knollen opgelegd per bak (40-50 cm) In het midden één woekerzieke knol als besmettingsbron
Oplegdatum	: 2 februari 2000
Kastemperatuur	: circa 2 weken 15°C, daarna circa 21°C

Snijden stekken	: per knol één mesje gebruikt, steeds in spiritus gezet (meerdere mesjes gebruikt)
Geplukte stekken	: dopen in Rhizopon B 0,2% stekken in zand steken kasttemperatuur (bewortelen stek) circa 10°C eerste week stekken afgedekt met agryldoek
Plaats kistjes	: kistjes van verschillende behandelingen staan niet naast elkaar om besmetting te voorkomen
Bewortelde stekken	: zodra groei van stekken zichtbaar was: naar buiten in koude bak. Ook in koude bak behandelingen niet naast elkaar i.v.m. besmettingsgevaar
Plantdatum	: 25 mei 2000
Plaats op veld	: in het bed was 2 meter ruimte tussen de veldjes en als geheel stonden de veldjes als schaakbord om besmetting te voorkomen
Maaien	: het gewas is niet gemaaid om mogelijke verspreiding van bacteriën op deze wijze te voorkomen
Rooidatum	: 25 oktober 2000
Bewaring	: 9°C, per behandeling in geperforeerde plasticzak
Opleggen	: 24 en 25 januari 2001
Kasttemperatuur	: eerst 3 weken circa 15°C daarna circa 21°C
Stek snijden	: per knol steriel mes om besmetting te voorkomen

8.4.3 Proefresultaten

Tijdens de stekperiode in 2000 bleken enkele knollen toch besmet te zijn met woekerziek. Zodra woekerziek zichtbaar werd is de knol verwijderd om extra besmetting en besmette stekken te voorkomen. Bij 'Rembrandt' ging het om 2,5% van de oplegknollen, bij 'Salvador' om 12,5% van de knollen.

8.4.3.1 Stekproductie

Tijdens de stekproductie zijn het aantal geplukte stekken per knol geteld. Er was geen verschil in stekproductie tussen 'Rembrandt' (22,7) en 'Salvador' (23,6). Ook was de methode van watergeven niet van invloed op de stekproductie.

Bij het uithalen van de stekken voor het planten op het land was bij een enkele stek al woekeringen zichtbaar.

8.4.3.2 Uitval bij stekken

Bij het uithalen van de stekken is uitval waargenomen (zoals gebruikelijk is). Er was daarbij geen verschil tussen stekken die zijn gegroeid met bovendoor of onderdoor watergeven met respectievelijk 1,9% en 1,3% uitval. Het percentage uitval is.

Tijdens de teelt stond het gewas er goed bij. Er waren geen planten zichtbaar aangetast door woekerziek.

8.4.3.3 Teelt

Na de oogst van de knollen zijn ze geteld en gewogen en beoordeeld op woekerziek.

Tijdens de teelt is enige uitval waargenomen. Alleen de ouderdom van de stekken was van invloed op de uitval. De oudste stekken gaven gemiddeld 7,5% uitval, de jongste stekken 2,2% uitval. De watergift was niet van invloed op de uitval.

8.4.3.4 Oogstgewicht

Bij het gemiddeld oogstgewicht was er alleen een betrouwbaar verschil tussen de twee tijdstippen waarop de stekken waren geplukt. De oude stekken gaven knollen met een gemiddeld gewicht van 58,8 g; de jongste stekken knollen van 66,3 g. Het watergeven was niet van invloed op het knolgewicht.

8.4.3.5 Woekerziek bij oogst knollen

Direct bij de oogst zijn knollen met woekeringen waargenomen. Bij 'Rembrandt' waren dat gemiddeld 1,3 knollen en bij 'Salvador' 6,1 knollen (50 knollen geplant). Voor "Salvador" betekend dit ca. 12-15% van de geoogste knollen. Het werkelijke aantal is bepaald door de knollen in januari 2000 op te leggen voor stekproductie.

8.4.3.6 Opleg

Op drie tijdstippen zijn het aantal zichtbare woekerzieke knollen geteld nl: 11 en 23 april en 11 mei. In tabel 102 is te zien dat 'Salvador' meer woekerzieke knollen bevatte dan 'Rembrandt'. Het aantal woekerzieke knollen nam toe in de loop van het seizoen.

Tabel 102. Percentage woekerzieke knollen per cultivar en waarnemingstijdstip.

beoordeling	'Rembrandt'	'Salvador'
11 april	3	8
23 april	5	11
11 mei	7	15

Op 11 april was nog geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen ten aanzien van het aantal knollen met woekeringen. Op 23 april en 11 mei wel. In tabel 103 is te zien dat het percentage woekerzieke knollen bij bovendoor watergeven toenam in de tijd (T1 = stekken geplukt eind maart/begin april, T2 = stekken geplukt eind april/begin mei). De cultivars reageerden allebei hetzelfde op de behandelingen. Wel was het percentage woekerziek in 'Salvador' (14.6) hoger dan in 'Rembrandt' (6.6).

Tabel 103. Percentage knollen met woekerziek op 11 mei 2001, gemiddeld over de cultivars per watergift en pluktijdstip.

watergift	T1 (eerste stekken)	T2 (latere stekken)
bovendoor	9.5	16.8
onderdoor	9.2	7.0

LSD=5.5

8.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Bovendoor watergeven had evenals in de proef van vorig jaar (paragraaf 8.3) meer woekerziek gedurende het volgende seizoen tot gevolg. Uitbreiding van woekerziek kon voorkomen worden door onderdoor water te geven. Dat er toch nog knollen zijn met woekerziek is veroorzaakt door:
 - a) Er was enige woekerziek in de oorspronkelijke knollen aanwezig (meer in 'Salvador' (12,5%) dan in 'Rembrandt' (2,5%)). Er zijn dus enkele stekken van woekerzieke knollen geplukt voordat het een zichtbare woekerzieke knol was die werd verwijderd.
 - b) De gezonde knollen stonden gedurende een geheel stekseizoen (2000) rondom een woekerzieke knol. Er heeft waarschijnlijk toch enige verspreiding plaatsgevonden. Omdat niet bekend is hoeveel stekken van (achteraf) woekerzieke knollen zijn geplukt is het niet te berekenen hoeveel besmetting aan a) of b) is toe te schrijven.

8.5 Dahlia: Infectie Dahliastekken met diverse bacteriën

8.5.1 Inleiding

Woekerziek in Dahlia blijft voor problemen zorgen. Het aantonen van woekerziek d.m.v. een toets verloopt moeizaam. Naast *Rhodococcus fascians*, de veroorzaker van woekerziek, wordt soms ook een *Pseudomonas* bacterie aangetroffen. In deze infectieproef is onderzocht of de bekende woekeringen wellicht ook door *Pseudomonas* veroorzaakt zouden kunnen worden. Dit zou dan kunnen verklaren waarom soms geen *Rhodococcus* wordt aangetoond.

Daarnaast heeft de Dahliateelt sinds enkele jaren problemen met ploffers, het natrot wegvallen van knollen tijdens de stekproductie. De oorzaak van dit verschijnsel is niet bekend. *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte, zou de oorzaak kunnen zijn. Het lukt echter regelmatig niet om deze *Erwinia* in ploffers aan te tonen. Daarnaast zijn de ziektesymptomen van verwelkingsziekte niet hetzelfde als bij ploffers. Door middel van deze eerste infectieproef is getracht meer duidelijkheid te verkrijgen.

8.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Dahlia 'Deepest Yellow' (gevoelig voor woekerziek) Dahlia 'Nescio' (gevoelig voor ploffers)
Infectie	: Bewortelde stekken onderdompelen in water met bacteriën Tijdens het dompelen blad licht kneuzen/samenknijpen Na infecteren, 24 uur vochtig in plastic zak bij 9°C
Ontvangst stekken + besmetting	: 24 mei 2000
Plantdatum op land	: 25 mei 2000
Teelt	: alle veldjes staan los van elkaar om kruisinfectie uit te sluiten (schaakbord-patroon) planten zijn niet gemaaid om verspreiding bacteriën te voorkomen
Rooidatum	: 26 oktober 2000
Bewaring	: in ongeperforeerde plastic zak bij 9°C
Oplegdatum	: 30-31 januari 2001
Kastemperatuur	: 15°C vanaf eind januari tot 9 maart 2001 21°C vanaf 9 maart 2001

behandelingen:
1 controle (gedompeld in water)
2 <i>Rhodococcus</i> isolaat: NAK
3 <i>Rhodococcus</i> isolaat: PD
4 <i>Pseudomonas syringae</i>
5 fijn gemalen woekering
6 <i>Erwinia chrysanthemi</i> isolaat uit Gent
7 <i>Erwinia chrysanthemi</i> isolaat uit ploffer
8 fijn gemalen ploffer

8.5.3 Proefresultaten

8.5.3.1 Knolproductie

Op het veld is bij aanvang van de teelt enige uitval waargenomen als gevolg van stormachtig weer. Daarna zijn op het veld planten waargenomen die donker groen van kleur waren, achterbleven in groei en tijdens warme dagen wegvielen. Deze planten zaten vooral in de behandelingen die waren besmet met *Erwinia chrysanthemi* geïsoleerd uit een ploffer en stekken besmet met een fijn gemalen ploffer. Enkele van deze verwelkende planten zijn onderzocht en daaruit is *E. chrysanthemi* geïsoleerd.

Stand

Op het veld tijdens de bloei waren er (kleine) standverschillen zichtbaar. Het gewas is daarom beoordeeld. Er is een '1' gegeven aan een veldje dat er slecht bijstond (uitval, ongelijk gewas) en een '5' aan een veldje dat er erg goed, uniform en rijk bloeiend bijstond. De controle veldjes van 'Deepest Yellow' kregen gemiddeld een 4,0 en die van 'Nescio' gemiddeld een 4,5. Bij 'Deepest Yellow' stond alleen behandeling 6 (E. chrysanthemi isolaat uit Gent) er slechter bij dan de controle. Bij 'Nescio' stond alleen behandeling 7 (E. chrysanthemi uit ploffer) er slechter bij dan de controle.

Aantal knollen

Er zijn minder knollen geoogst dan stekken geplant. Veelal is in de dahliateelt een uitvalpercentage van 5% normaal.

Dit jaar in deze proef was er meer uitval. 'Deepest Yellow' gaf gemiddeld over de hele proef 22% uitval en 'Nescio' 12%. Bij 'Deepest Yellow' gaven de behandelingen 6 en 8 (E. chrysanthemi isolaat uit Gent en fijn gemalen ploffer) meer uitval dan de controle. Bij 'Nescio' gaf behandeling 7 (E. chrysanthemi isolaat uit ploffer) meer uitval dan de controle.

Oogstgewicht

Alle knollen zijn gewogen. De behandelingen waren niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht. De knollen van 'Deepest Yellow' wogen gemiddeld 174 g (controle 162,8), bij 'Nescio' gemiddeld 110 g (controle 99,2).

Woekerziek

Bij het wegen van de knollen zijn al enkele knollen met woekerziek gevonden. Deze zaten hoofdzakelijk in de partij 'Deepest Yellow', waarvan van te voren al is aangegeven dat deze gevoelig is voor woekerziek. Bij het rooien leek het erop (niet statistisch verwerkt) dat de stekken geïnfecteerd met de woekerziek stam van de NAK meer zieke knollen te zien gaf dan de andere behandelingen. De uiteindelijke beoordeling heeft plaatsgevonden tijdens de opleg.

8.5.3.2 Opleg

De eerste stekken van de uitgelopen knollen zijn steeds met een in spiritus ontsmet mesje gesneden om te voorkomen dat bacteriën van de ene knol naar de andere zouden kunnen gaan.

Op 11 april en 11 mei 2001 zijn alle knollen visueel beoordeeld op aanwezigheid van Rhodococcus, Agrobacterium en Erwinia chrysanthemi. Hoewel enkele knollen al vrij snel na het verhogen van de kastemperatuur (op 9 maart) ziektesymptomen lieten zien waren nog maar erg weinig knollen zichtbaar ziek op 11 april. Op 11 mei waren meer knollen ziek maar nog steeds weinig.

In alle gevallen reageerden de twee cultivars hetzelfde op de infecties.

Gemiddeld over de hele proef was 0,56 knol besmet met Agrobacterium, dat is ca. 1%.

Bij de controle waren gemiddeld 2,12 knollen aangetast door verwelkingziek (Erwinia chrysanthemi). Alleen de stekken die waren geïnfecteerd met een fijn gemalen ploffer gaven nu meer knollen met verwelkingsymptomen: 4,5 knol per behandeling (9%). Stekken geïnfecteerd met de Erwinia stam uit Gent of met de Erwinia stam geïsoleerd uit een ploffer gaven evenveel verwelkingsymptomen als de controle. Verder gaf 'Nescio' meer knollen met verwelking (2,9 stuks) dan 'Deepest Yellow' (1,7 stuks).

Bij woekerziek gaf alleen infectie met Rhodococcus van de NAK (6,5%) meer woekerziek dan de controle (2,8%). De Rhodococcus stam van de PD gaf evenveel woekerziek als de controle. Verder gaf 'Deepest Yellow' (3.1 stuks) meer woekerziek dan 'Nescio' (1.0 stuks).

Tabel 104. Aantal knollen met woekerziek en verwelkingziek symptomen gemiddeld over de cultivars per behandeling.

	Aantallen	
	Rhodococcus	Erwinia
infectie		
geen (controle)	1.37	2.12
Rhodococcus NAK	3.25	2.37
Rhodococcus PD	2.37	1.62
Pseudomonas syringae	2.37	2.50
gemalen woeker	1.87	0.75
Erwinia Gent	1.25	2.37
Erwinia uit ploffer	1.75	2.25
gemalen ploffer	2.0	4.50
LSD =	1.27	1.40

8.5.4 Samenvatting proefresultaten

8.5.4.1 knolproductie

- Op het veld zijn planten met de karakteristieke verwelkingbeelden (donkergroen blad, achterblijven in groei, slap gaan bij zonnig weer) gevonden in de veldjes die waren geïnfecteerd met *Erwinia chrysanthemi* geïsoleerd uit een ploffer en stekken geïnfecteerd met een fijngemalen ploffer. Enkele van deze verwelkingplanten zijn onderzocht en daaruit is *E. chrysanthemi* geïsoleerd.
- De infectie met bacteriën was niet van invloed op het gemiddelde knolgewicht.
- Bij 'Deepest Yellow' gaven behandeling 6 en 8 (geïnfecteerd met *E. chrysanthemi* isolaat uit Gent en fijngemalen ploffer) meer uitval tijdens de teelt dan de controle. Behandeling 6 had ook een slechtere stand op het veld dan de controle.
Bij 'Nescio' gaf infectie met *E. chrysanthemi* geïsoleerd uit een ploffer meer uitval dan de controle en ook een slechtere stand op het veld.
- De resultaten uit deze proef gaven aan dat ploffers mogelijk worden veroorzaakt door *E. chrysanthemi* met enigszins andere symptomen dan die bekend zijn uit het verleden.

8.5.4.2 stekproductie

- Slechts een zeer beperkt aantal knollen vertoonde symptomen van bacterie aantasting.
- Alleen stekken geïnfecteerd met een oplossing van een fijngemalen ploffer gaven meer knollen met verwelkingsymptomen dan de controle. Beide cultivars reageerden gelijkwaardig. Bij 'Nescio' zijn meer knollen met verwelkingsymptomen gevonden dan bij 'Deepest Yellow'.
- Alleen stekken geïnfecteerd met een oplossing van de *Rhodococcus* stam van de NAK gaven meer woekersymptomen dan de controle. Beide cultivars reageerden gelijkwaardig. Bij 'Deepest Yellow' zijn meer knollen met woekerzieksymptomen gevonden dan bij 'Nescio'.
- Hoewel zoveel mogelijk voorkomen is dat bacteriën zicht konden verspreiden van de ene plant/knol naar de ander is het opvallend te noemen hoe weinig knollen uiteindelijk symptomen van bacterieziek vertoonden. Óf de methode van infectie was niet effectief óf de bacteriën hebben meer dan één seizoen nodig om de plant goed aan te tasten.

8.6 Dahlia: Infectie dahliastekken met diverse bacteriën

8.6.1 Inleiding

Vorig jaar zijn twee cultivars, één gevoelig voor woekerziek en één gevoelig voor ploffers geïnfecteerd met diverse bacteriën om vast te stellen welke bacterie welk ziektebeeld veroorzaakt. Nadat vorig jaar tijdens de teelt op het veld en ook tijdens het opleggen (winter 2001) weinig bacteriezieke knollen werden aangetroffen is besloten om van deze knollen stekken te oogsten, te telen (in 2001) en daarna nogmaals op te leggen (in 2002) om te onderzoeken of de bacteriën soms een jaar langer nodig hebben om symptomen te veroorzaken.

8.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Deepest Yellow' (gevoelig voor woekerziek)
	'Nescio' (gevoelig voor ploffers)
Infectie	: Bewortelde stekken onderdompelen in water met bacteriën
	Tijdens het dompelen blad licht kneuzen/samenknijpen
	Na infecteren, 24 uur vochtig in plastic zak bij 9°C
Ontvangst stekken + besmetting	: 24 mei 2000
Plantdatum op land	: 25 mei 2000
Teelt	: alle veldjes staan los van elkaar om kruisinfectie uit te sluiten
	(schaakbord-patroon)
	planten zijn niet gemaaid om verspreiding bacteriën te voorkomen
Rooidatum	: 26 oktober 2000
Bewaring	: in ongeperforeerde plastic zak bij 9°C
Oplegdatum	: 30-31 januari 2001
Kastemperatuur	: 15°C vanaf eind januari tot 9 maart 2001
	21°C vanaf 9 maart 2001
Data plukken stekken	: laatste week april, eerste week mei 2001
Plantdatum	: 29 mei 2001
Rooidatum	: 24 oktober 2001
Oplegdatum	: laatste week januari 2002
Kastemperatuur	: 15°C vanaf eind januari tot 4 maart 2002
	21°C vanaf 4 maart 2002

behandelingen:
1 controle (gedompeld in water)
2 Rhodococcus isolaat: NAK
3 Rhodococcus isolaat: PD
4 Pseudomonas syringae
5 fijngemalen woekering
6 Erwinia chrysanthemi isolaat Gent
7 Erwinia chrysanthemi isolaat uit ploffer
8 fijngemalen ploffer

8.6.3 Proefresultaten

8.6.3.1 Stekproductie

Eind april/begin mei 2001 zijn van de visueel gezonde knollen (dat waren bijna alle knollen) stekken geplukt en beworteld. Voor elk veldje zijn 50 stekken geplukt. Bij uithalen eind mei 2001 zijn het aantal goed bewortelde stekken geteld. Gemiddeld is 4,75% van de stekken weggevallen. De behandelingen en cultivars waren daarop niet van invloed. Gemiddeld over de hele proef zijn circa 48 stekken per veldje geplant.

8.6.3.2 Knolproductie

Aan het begin van de teelt is enige uitval van stekken waargenomen. Verder groeiden de planten goed en zijn er geen planten duidelijk tijdens de teelt weggevallen als gevolg van verwelkingziekte zoals in een enkel geval vorig jaar wel het geval was.

Aantal knollen

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal geoogste knollen. Gemiddeld over de hele proef zijn 41,1 knol geoogst (48 geplant). Tijdens de teelt is 13,5% van de stekken weggevallen. Dit is vrij veel, in de praktijk wordt 5% vaak normaal gevonden. Een gedeelte van de oorzaak is beschadiging bij inrijden van stro om stuifvrij te maken, daarnaast waren de stekken vrij krap beworteld voor het planten (sommigen stekken waren 3 weken oud).

Er was slechts een tendens zichtbaar (93% betrouwbaar) dat infectie van 'Deepest Yellow' met *Erwinia chrysanthemi* (isolaat uit Gent, België) tot meer uitval leidde dan alle overige behandelingen.

Gemiddeld knolgewicht

De behandelingen waren niet van invloed op het gemiddelde knolgewicht. Het gemiddelde knolgewicht bedroeg 236 gram.

8.6.3.3 Opleg

Uitval

Een gedeelte van de opgelegde knollen liepen niet uit. Bij 'Deepest Yellow' was dat 14,0% van de opgelegde knollen en bij 'Nescio' 7,7%. Dit was vrij veel. De oorzaak hiervan was grotendeels toe te schrijven aan het feit dat alle geoogste knollen uit de proef zijn opgelegd. In de praktijk worden alleen de mooiste, dikke knollen opgelegd. Knollen waarvan wordt verwacht dat ze niet zullen uitlopen of erg kleine knollen worden in de praktijk niet opgelegd. De behandelingen waren niet van invloed op de uitval.

Tabel 105. Percentage opgelegde knollen met ziekte/afwijking.

behandeling	Agrobacterium	E. chrysanthemi	Rhodococcus	ploffer
'Deepest Yellow'				
1 controle (gedompeld in water)		1.5		
2 Rhodococcus NAK 468	1.4		0.7	
3 Rhodococcus PD 1295			1.4	
4 Pseudomonas syringae			0.7	
5 fijngemalen weekering	3.3			
6 Erwinia chry. uit Gent				0.8
7 Erwinia chry. uit ploffer	1.5			
8 fijngemalen ploffer		0.7		1.4
'Nescio'				
1 controle (gedompeld in water)	2.7			
2 Rhodococcus NAK 468	2.8			
3 Rhodococcus PD 1295	0.6	0.6		
4 Pseudomonas syringae	0.6	0.6		
5 fijngemalen weekering	2.0			
6 Erwinia chry. uit Gent				
7 Erwinia chry. uit ploffer			0.6	0.6
8 fijngemalen ploffer				

In tabel 105 is te zien dat er nauwelijks knollen met bacterieziekten zijn aangetroffen.

Alle knollen die wegvielen als ploffer waren geïnfecteerd met E. chrysanthemi of fijngemalen ploffer.

Rhodococcus kwam vooral bij 'Deepest Yellow' voor, vooral na infecteren met Rhodococcus.

Slechts 4 knollen vielen weg door verwelkingziekte (Erwinia chrysanthemi) maar werden gevonden in de controle of na infectie met Rhodococcus of Pseudomonas syringae.

De meeste knollen met afwijkingen hadden Agrobacterium, iets waarmee de knollen niet waren geïnfecteerd.

8.6.4 Samenvatting proefresultaten

- De stekken geogst van visueel gezonde knollen gaven nauwelijks uitval (4,75%).
- Op het veld zijn gemiddeld 13,5% van de stekken weggevallen direct na uitplanten o.a. door beschadiging bij stro insteken en omdat het erg kort na bewortelen was (soms stek 3 weken oud).
- Op het veld heeft geen zichtbare uitval plaatsgevonden als gevolg van verwelkingziekte.
- Gemiddeld 10% van de opgelegde knollen liepen niet uit. Voor een groot gedeelte is dit toe te schrijven aan het feit dat in de proef alle knollen zijn opgelegd inclusief kleine en afwijkende knollen.
- Tijdens het stekseizoen zijn nauwelijks knollen met bacteriële afwijkingen gevonden. De suggestie dat de bacteriën een extra jaar nodig hadden na infectie om zich te manifesteren lijkt hiermee weerlegd te zijn.
- Bewortelde stekken zijn licht beschadigd, geïnfecteerd met bacteriën en één dag vochtig weggelegd voordat ze op het land zijn uitgeplant.
Zowel in de teelt, als de daaropvolgende stekperiode (opleg), als de daaropvolgende teelt en de daaropvolgende stekperiode zijn weinig knollen met bacteriële afwijkingen gevonden.
Omdat het hier twee cultivars betreft die gevoelig worden genoemd voor één of meer van deze bacteriën en ploffers lijkt het niet waarschijnlijk dat deze bacteriën verantwoordelijk zijn voor het verschijnsel ploffer.
- Daarnaast blijft de mogelijkheid bestaan dat de infectiemethode niet effectief was.

8.7 Dahlia: Invloed *Erwinia chrysanthemi* op ploffers bij verschillende starttemperaturen bij opleggen

8.7.1 Inleiding

Bij het verschijnsel ploffers in Dahlia vallen knollen tijdens de stekproductie natrot weg. Vanuit de praktijk is aangegeven dat dit soms niet plaatsvindt indien de knollen direct onder warme omstandigheden zijn opgelegd. In dit onderzoek zijn stekken kunstmatig geïnfecteerd met verschillende isolaten van *Erwinia chrysanthemi* (de mogelijke veroorzaker van ploffers) en daarna geteeld tot knollen. Vervolgens zijn de knollen opgelegd voor stekproductie.

8.7.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Nescio' (gevoelig voor ploffers)
Infectie	: Bewortelde stekken onderdompelen in water met bacteriën Tijdens het dompelen blad licht kneuzen/samenknijpen Na infecteren, 24 uur vochtig in plastic zak bij 9°C
Ontvangst stekken + besmetting	: 24 mei 2000
Plantdatum op land	: 25 mei 2000
Teelt	: alle veldjes staan los van elkaar om kruisinfectie uit te sluiten (schaakbord-patroon) planten zijn niet gemaaid om verspreiding bacteriën te voorkomen
Rooidatum	: 25 oktober 2000
Bewaring	: in ongeperforeerde plastic zak bij 9°C
Oplegdatum	: 30-31 januari 2001
Kastemperatuur	: 15°C vanaf eind januari tot 9 maart 2001 21°C vanaf 9 maart 2001

behandelingen:
1 controle (gedompeld in water)
2 <i>Erwinia chrysanthemi</i> isolaat Gent
3 <i>Erwinia chrysanthemi</i> isolaat uit ploffer
4 fijn gemalen ploffer

8.7.3 Proefresultaten

8.7.3.1 Knolproductie

Op het veld is bij aanvang van de teelt enige uitval waargenomen als gevolg van stormachtig weer.

Stand

Op het veld tijdens de bloei waren kleine standverschillen zichtbaar. Het gewas is daarom beoordeeld. Er is een '1' gegeven aan een veldje dat er slecht bijstond (uitval, ongelijk gewas) en een '5' aan een veldje dat er erg goed, uniform en rijk bloeiend bijstond. De controle veldjes kregen gemiddeld een 3.9. Bij 'Nescio' stond alleen behandeling 4 (stekken geïnfecteerd met fijn gemalen ploffer) er slechter bij dan de controle.

Aantal knollen

Er zijn minder knollen geoogst dan stekken geplant. Veelal is in de dahliateelt een uitvalpercentage van 5% normaal. Dit jaar in deze proef was er meer uitval. 'Nescio' gaf gemiddeld over de hele proef 12% uitval. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen.

Oogstgewicht

Alle knollen zijn gewogen. De behandelingen waren niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht. De knollen wogen gemiddeld 98,8 g (controle 97,5).

8.7.3.2 Opleg

Tijdens de opleg is nauwelijks enige uitval waargenomen.

Op 23 april hebben de knollen een eindbeoordeling gehad (visueel). Er zijn op dat moment en de periode daarvoor alleen knollen met typische verwelkingssymptomen en enkele ploffers waargenomen. Het aantal ploffers (waarvoor deze proef was opgezet) was minimaal.

Gemiddeld over de hele proef waren er 0,2 ploffers per behandeling (circa 0,4%). De behandelingen hadden geen invloed op dit aantal. Het aantal ploffers varieerde van 0 tot 0,75 per behandeling (circa 0 tot 1,5%).

Het verschil in oplegtijdstip met bijhorende verschillende temperaturen was niet van invloed.

Gemiddeld over de hele proef was er 1,5 knol per behandeling (circa 3%) met verwelkingssymptomen (donkergroene stekken en droog wegvallen van de knol). Per veldje kon het uiteenlopen van 1,5 tot 6%. De behandelingen hadden geen invloed op het aantal zieke knollen.

8.7.4 Samenvatting resultaten

8.7.4.1 knolproductie

- Op het veld zijn planten met typische verwelkingsbeelden (donkergroen blad, achterblijven in groei, slap gaan bij zonnig weer) gevonden in de veldjes die waren geïnfecteerd met *Erwinia chrysanthemii* geïsoleerd uit een ploffer en stekken geïnfecteerd met een fijngemalen ploffer. Enkele van deze verwelkingsplanten zijn onderzocht en daaruit is *E. chrysanthemii* geïsoleerd.
- De behandelingen waren niet van invloed op de uitval en gemiddeld knolgewicht. In de vergelijkbare proef die hiervoor is besproken (paragraaf 8.6, met een aantal identieke behandelingen) gaf infectie met *Erwinia* uit ploffer-isolaat wel betrouwbaar meer uitval.

8.7.4.2 opleg

- De behandelingen waren niet van invloed op het aantal ploffers, zowel de infecties als de kasttemperatuur niet. In de proef besproken in paragraaf 8.6 gaf infectie met gemalen ploffer meer knollen met verwelkingsverschijnselen dan de controle dan in deze proef, hoewel met hetzelfde materiaal (stekken en bacterie-isolaten-fijngemalen knollen) is gewerkt.
- Het aantal ploffers (waarvoor deze proef was opgezet) was minimaal en ook het aantal knollen met verwelkingszieke was klein.
- Op basis van deze proef is onduidelijk of er een verband is tussen *Erwinia chrysanthemii* en ploffers. Ook de rol van de kasttemperatuur op ploffers is niet duidelijk geworden. Of *E. chrysanthemi* is niet de veroorzaker van ploffers of de infectiemethode was niet effectief.

8.8 Dahlia: Invloed van de E.C.van de opleggrond op ploffers (oriënterend)

8.8.1 Inleiding

Sinds enkele jaren vindt in toenemende mate bij de stekproductie van Dahlia uitval plaats door ploffers, het natrot wegvallen van knollen. Omdat dit soms vrij grote aantallen betreft verstoort dit de planning van de stekproductie ernstig.

De oorzaak van deze ploffers is niet bekend.

Vanuit de praktijk is aangegeven dat de EC (= Electric Conductivity = elektrische geleidbaarheid = maat voor het zoutgehalte in de grond) van de opleggrond van invloed zou kunnen zijn op ploffers. Daarom is in een eerste oriënterende proef onderzocht of er een verband zou kunnen bestaan tussen de EC van de opleggrond en ploffers. Een aantal kwekers die last hebben van ploffers starten sinds enkele jaren met een lagere EC tijdens het stekseizoen. Later in het seizoen wordt de EC verhoogd. Dit zou mogelijk verband kunnen houden met het ploffen van de knollen.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een partij knollen waar in de praktijk volop ploffers aanwezig waren.

8.8.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Dahlia 'Nescio'
Oplegdatum	: 4 mei 2000
EC potgrond bij aanvang	: EC = 0,38 mS
Behandelingen, 5 EC-niveau's	: 1 potgrond EC=laag (controle) 2 potgrond EC=1.0 3 potgrond EC=1.5 4 potgrond EC=2.0 5 potgrond EC=2.5
Bemesting	: Kristalon blauw 19-6-20-4 (N-P-K-Mg)
Toedienen meststof	: Kristalon blauw opgelost in 0,5 l water en egaal verdeeld over de bak. Na opleggen nog iets extra water gegeven
Bewortelen	: 1 week in klimaatcel bij 12°C (in kas te warm) daarna in kas bij 23°C ingestelde waarde
Aantal knollen	: 30 knollen per 40-50 cm bak, één bak per behandeling
Bepalen E.C. met 1-1,5 volume extract d.w.z.: 100 g grond + 150 ml water, flink schudden en daarna EC meten zonder te filtreren. De gebruikte grond moet 'praktijk vochtig' zijn.	

8.8.3 Proefresultaten

8.8.3.1 Verloop EC in de tijd

Bij aanvang van de proef is de EC van potgrond gemeten en daarna bijbemest. Daarna is nogmaals de EC bepaald. In de loop van de proef is nog tweemaal de EC bepaald en afhankelijk van de uitslag bijbemest. In tabel 106 is te zien dat er verschillende EC niveau's zijn bereikt al namen de knollen veel meststof op. Direct na de meting is weer bijbemest.

Tabel 106. EC (geleidbaarheid in mS/cm bij 20°C) op een aantal momenten.

datum	streefwaarde	4 mei	16 mei	8 juni
behandeling				
1	Laag	0.38	0.32	0.32
2	1.0	0.94	0.64	0.43
3	1.5	1.10	0.93	0.33
4	2.0	1.80	1.40	0.40
5	2.5	2.21	0.96	0.33

8.8.3.2 Gewasontwikkeling

Omdat het de eerste twee weken van mei 2000 uitzonderlijk warm was is besloten om de zojuist opgelegde knollen niet in de kas te zetten maar eerst één week in een bewortelingscel bij 12°C te laten bewortelen. Na deze ene week was er volop wortelontwikkeling zichtbaar evenals het uitlopen van ogen. In de kas liepen de ogen zeer snel uit. Zodra de eerste stekken voldoende lang waren zijn ze gesneden (zoals gebruikelijk is bij de eerst stekken), de overige stekken die daarna kwamen zijn geplukt. Vanwege het oriënterende karakter van de proef zijn de gesneden en geplukte stekken niet geteld. Duidelijk zichtbaar was dat de stekken donkerder van kleur waren naarmate ze sterker bemest waren. Daarnaast was aan het einde van de proef (2 juli 2000) duidelijk te zien (zonder tellingen) dat naarmate meer bemest was er meer stekken op kwamen.

8.8.3.3 Uitval door ploffers

In tabel 107 is het percentage knollen dat is uitgevallen door ploffers weergegeven. Omdat de oriënterende proef in enkelvoud is uitgevoerd zijn de gegevens niet statistisch verwerkt. Het aantal ploffes leek af te nemen met het toenemen van de EC.

		datum			
behandeling	Streefwaarde EC	5 juni	13 juni	23 juni	2 juli
1	Laag	13	27	33	50
2	1.0	13	23	30	47
3	1.5	13	23	27	30
4	2.0	0	23	30	30
5	2.5	0	7	10	20

- Het leek erop dat het verschijnsel ploffer (natrot wegvallen van oplegknol) bevorderd werd door opleggrond met een lage EC.

8.9.1 Inleiding

Een eerste oriënterende proef (paragraaf 8.8) leek dit vermoeden te bevestigen. De proef is op grotere schaal herhaald.

Materiaal	: Dahlia 'Nescio'
Oplegdatum	: 8 februari 2001
EC potgrond	: EC = 0.49
Behandelingen (streefwaarde)	: 1 potgrond EC = laag (controle EC= 0.49) 2 potgrond EC = 1,0 3 potgrond EC = 1,5 4 potgrond EC = 2,0 5 potgrond EC = 2,5
Bemesting	: Kristalon blauw 19-6-20-4 (N-P-K-Mg)
Toedienen meststof	: Kristalon blauw oplossen in 0,5 l water en egaal verdelen over de Bak. Na opleggen nog iets extra watergeven.
Bewortelen	: na het planten eerst circa 3 weken 15°C, daarna 21°C
Aantal knollen	: 25 knollen per 40-50 cm bak, 4 herhalingen
Bepalen E.C. met 1-1,5 volume extract d.w.z.: 100 g grond + 150 ml water, flink schudden en daarna EC meten zonder te filtreren. De gebruikte grond moet 'praktijk vochtig' zijn.	

8.9.3.1 Verloop EC in de tijd

Hoewel met deze werkwijze de EC van de behandelingen niet continu op het gewenste niveau is gehouden zijn er toch voldoende verschillen tussen de behandelingen gerealiseerd. Veel frequenter meten van de EC is niet goed mogelijk omdat daarvoor de bak met potgrond te klein is.

Tabel 108. Gemeten EC per behandeling en datum.

EC	8 feb	13 feb	19 feb	3 april	18 april
controle	0.49	0.36	0.54	0.57	0.55
1,0		0.75	0.74	0.72	0.81
1,5		1.07	0.97	1.03	1.11
2,0		1.30	1.04	1.20	1.80
2,5		1.78	1.06	1.69	2.13

8.9.3.2 Ploffers

Op een viertal tijdstippen zijn het aantal ploffers geteld. Er zaten veel ploffers in de proef. Vanaf het begin vielen knollen zachtrot, al dan niet met stank, weg. Het werden er in de loop van het seizoen steeds meer. Op geen van de vier data echter was er een betrouwbaar verschil tussen behandelingen.

Tabel 109. Percentage ploffers gemiddeld per behandeling en datum.

EC	23 maart	11 april	18 april	11 mei
controle	17	62	69	75
1.0	15	50	54	67
1.5	9	48	56	68
2.0	12	44	51	66
2.5	15	46	57	70

8.9.4 Samenvatting proefresultaten

- De proef is geslaagd, er ontstonden veel ploffers.
- De EC was niet van invloed op het percentage ploffers. Hoewel dit in tegenspraak is met de oriënterende proef van vorig jaar (zonder herhalingen) moet aan deze groter opgezette proef meer waarde worden gehecht.
- Het lijkt onwaarschijnlijk dat de EC van de opleggrond van invloed is op het verschijnsel ploffer.

Ten aanzien van ploffers is het volgende opmerkelijke feit geconstateerd:

Door een kweker was aangegeven dat zijn partij 'Nescio' ploffers bevat, hij had er zelf ook last van bij de stekproductie. De aankoop van de knollen was voor de proef succesvol; er zaten veel ploffers in. Echter, het jaar ervoor zijn stekken uit deze partij aangekocht, ook al vanwege ploffers/gevoeligheid voor Erwinia. Deze stekken zijn geïnfecteerd met 2 stammen van Erwinia chrysanthemi en gemalen ploffers (paragraaf 8.7). De knollen die daaruit groeiden en ook in dezelfde periode in de kas zijn opgelegd als de 'Nescio' knollen van de EC-proef hadden echter bijna geen last van ploffers. Hierdoor ontstond de vraag of ploffers partij gebonden is of dat de teelt (grond/bemesting/vochtigheid/rooitijdstip en rooiomstandigheden) alles bepalend is.

8.10 Dahlia: invloed plant-, rooidatum en drogen knollen op ploffers

8.10.1 Inleiding

De oorzaak van ploffers, het natrot wegvallen van knollen tijdens de stekproductie, is onbekend.

Infectieproeven gaven niet aan dat Erwinia chrysanthemi de veroorzaker zou kunnen zijn.

Suggesties vanuit de praktijk gaven aan dat de rijpheid van de knol bij het rooien van invloed zou kunnen zijn op het ontstaan van ploffers.

In deze proef is onderzocht of de rijpheid van Dahlia knollen van invloed is op ploffers. Door knollen op verschillende momenten te planten en te rooien zijn zeer waarschijnlijk knollen van verschillende rijpheden gecreeërd. Na het rooien zijn de knollen wel of niet licht terug gedroogd. Ook dit zou volgens kwekers van invloed zijn op het ontstaan van ploffers.

8.10.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Dahlia 'Rosella' (stek uit partij waar in stekseizoen 2001 meer dan 5% ploffers zaten)
Plantdata	:	29 mei 2001 19 juni 2001
Rooidata	:	1 oktober 2001 10 oktober 2001 19 oktober 2001 30 oktober 2001 9 november 2001
Drogen	:	- niet (knol in ongeperforeerde plastic zakken) - één dag in schuur drogen ((zonder ventilatie) voor inpakken in ongeperforeerde plastic zakken gaan)
Opleggen	:	3 ^e week januari 2002
Bijzonderheden opleggen	:	bij het snijden van stekken is voor elke knol apart een steriel mes gebruikt (overdracht bacteriën voorkomen)
Kastemperatuur	:	15°C vanaf half januari tot 9 maart 2002 21°C vanaf 9 maart 2002

8.10.3 Proefresultaten

8.10.3.1 Knolproductie

Uitval tijdens teelt

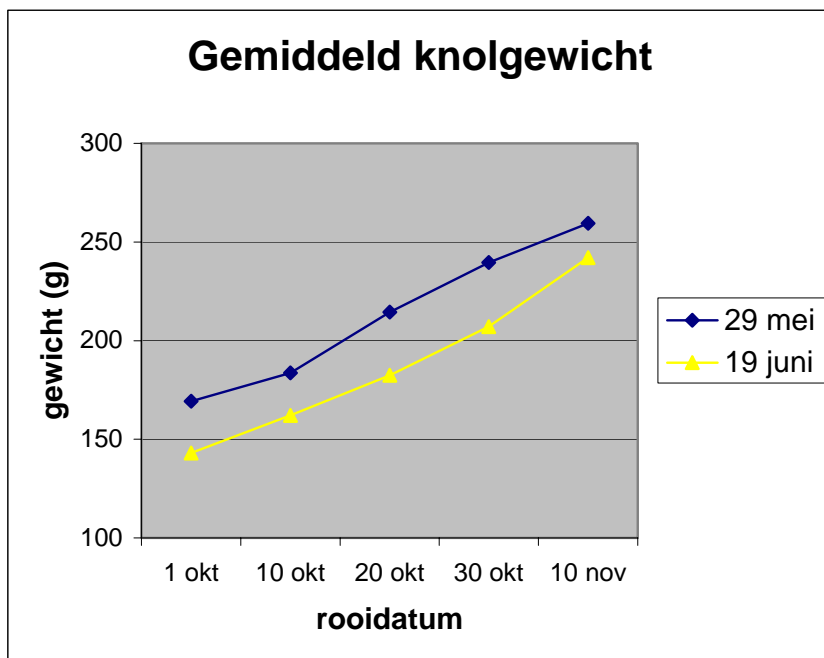
De groei op het veld was goed. Tijdens de teelt is gemiddeld over de hele proef 1,7% van de stekken weggevallen wat erg weinig is.

Knolgewicht

Zowel de plantdatum als de rooidatum waren van invloed op het knolgewicht.

Het gemiddelde knolgewicht was 200 gram. Planten op 29 mei gaf gemiddeld een knol van 213 g en planten op 19 juni een knol van 187 gram.

Daarnaast was het knolgewicht groter naarmate de knol later in de tijd werd gerooid.



Figuur 1. Gemiddeld knolgewicht per plant- en rooidatum.

In het figuur is te zien dat het oogstgewicht van de na-stekken circa 10 dagen achter liep op het oogstgewicht van de in mei geplante stekken.

Wanneer knollen zwaarder dan 100g worden geteld als éénen dan liep het percentage éénen bij de eerste plantdatum op van 65% op 1 oktober tot 83% op 10 november. Bij de tweede plantdatum liep het percentage éénen op van 63% naar 84%.

De behandelingen hadden geen invloed op het aantal geoogste knollen.

8.10.3.2 Stekproductie

Uitval

Bij het opleggen liep 12,8% van de knollen niet uit. Dat is vrij veel. Dit is voor een gedeelte toe te schrijven aan het feit dat alle knollen uit de proef zijn opgelegd, ook de kleine en niet mooie.

Rooien op 1 oktober (= eerste rooidatum) en licht terugdrogen gaf een kleiner aantal knollen dat uitliep dan rooien op 1 oktober zonder terugdrogen. Wanneer wordt gekeken naar het aantal knollen dat niet uitliep (wat daar een grote relatie mee had) dan was te zien dat rooien op 1 én 10 oktober mét terugdrogen de meeste uitval gaf.

Uitlopen

Bij het uitlopen van de stekken was te zien dat er verschil was tussen de behandelingen.

Op 4 februari, circa 2 weken na opleggen, is het uitlopen van de knollen beoordeeld. Daarbij is de volgende beoordeling aangehouden: 1 = 0 – 10% uitgelopen, 2 = 10 – 20% uitgelopen, 3 = 20 – 30% uitgelopen enz.

De laat geplante stekken die het eerste zijn gerooid liepen het snelste uit (3,25), daarna de vroeg geplante stekken die het eerste waren gerooid (2,0). Alle overige behandelingen liepen trager uit zonder dat er tussen die behandelingen verschillen waren (van 1 tot 1,25).

Op 26 februari waren de laatst gerooide knollen trager dan de eerder gerooide knollen.

Ploffers

Op 19 april zijn slechts twee ploffers waargenomen. Beide in laat geplante stekken die op 10 oktober zijn gerooid. Totaal gaat het om minder dan 1 promille van het aantal opgelegde knollen. De kweker van wie de stekken afkomstig waren had t/m deze datum slechts 2% uitval als gevolg van ploffers, beduidend minder dan de afgelopen jaren.

Door dit zeer kleine aantal ploffers kan niets worden gezegd over de relatie plant-, rooidatum, terugdrogen en ploffers.

Omdat de kweker dit jaar ook zo weinig uitval had kunnen er geen duidelijke vermoedens worden uitgesproken over de mogelijke oorzaak van de ploffers.

8.10.4 Samenvatting proefresultaten

- In de proef zijn nauwelijks ploffers gevonden. De kweker had dit jaar circa 2% uitval als gevolg van ploffers t.o.v. meer dan 5% vorig jaar. Voor beide gevallen is geen verklaring. Doordat er geen ploffers zijn waargenomen kan er niets over de relatie tussen plantdatum, rooidatum en terugdrogen op ploffers gezegd worden.
- Het oogstgewicht was groter naarmate later werd geoogst. Bij één rooidatum was het knolgewicht van de laat geplante stekken altijd kleiner dan van de vroeg geplante stekken. Het oogstgewicht van de na-stekken liep circa 10 dagen achter op de vroeg geplante stekken.
- De vroegst gerooide knollen (1 oktober) liepen na opleggen eerder uit dan de later gerooide knollen. Eind februari liepen de laatst gerooide knollen trager uit dan de eerder gerooide knollen.

8.11 Dahlia: Invloed plant-, rooidatum en drogen knollen op ploffers

8.11.1 1.1. Inleiding

De oorzaak van ploffers, het natrot wegvallen van knollen tijdens de stekproductie, is onbekend.

Infectieproeven gaven niet aan dat *Ewinia chrysanthemi* de veroorzaker zou kunnen zijn.

Suggesties vanuit de praktijk gaven aan dat de rijpheid van de knol bij het rooien van invloed zou kunnen zijn op het ontstaan van ploffers.

In deze proef is voor de tweede maal onderzocht of de rijpheid van Dahlia knollen van invloed is op ploffers.

Door knollen op verschillende momenten te planten en te rooien zijn zeer waarschijnlijk knollen van verschillende rijpheden gecreeërd. Na het rooien zijn de knollen wel of niet licht terug gedroogd. Ook dit zou volgens kwekers van invloed zijn op het ontstaan van ploffers.

8.11.2 1.2. Materiaal en methode

Materiaal	: Dahlia 'Sandra' (stek uit partij waar stekseizoen 2002 15 tot 20% ploffers in zaten)
Plantdata	: 21 mei 2002 18 juni 2002
Rooidata	: 1 oktober 2002 20 oktober 2002 10 november 2002
Drogen	: - niet (knol in geperforeerde plastic zakken) - één dag in schuur gedroogd (zonder ventilatie) voor inpakken in ongeperforeerde plastic zakken)
Maaaien	: 5 augustus (om uniform gewas te krijgen) 1 oktober bij 50% bloei
Opleggen	: 3-6 februari 2003
Kastemperatuur	: 12°C van 3 februari tot 14 februari 2003 18°C van 14 februari tot 3 maart 21°C vanaf 3 maart 2003

De proef is bemest volgens het stikstofbijmeststelsel: NBS.

NBS

na planten : 30 kg – Nv (= stikstof voorraad)

3 weken na planten: 60 kg – Nv

6 weken na planten: 45 kg – Nv

Vroeg planten (21 mei 2002)

11 juni 25 kg N (Nv = 26 kg)

5 juli 42 kg N (Nv = 18 kg)

23 juli 7 kg N (Nv = 38 kg) Totaal gegeven : 74 kg N

Laat planten (18 juni 2002)

19 juni 4 kg N (Nv = 26 kg)

10 juli 0 kg N (Nv = 50 kg)

23 juli 7 kg N (Nv = 38 kg) Totaal gegeven : 11 kg N

8.11.3 Proefresultaten

De groei van de vroeg geplante stekken was goed, er was snel een goed gewas.

De groei van de na-stekken viel tegen. In het begin was er vrij veel uitval van stekken. De planten groeiden niet goed. Ze zagen er wel mooi gezond uit (qua kleur) maar het bleven vrij kleine, nauwelijks uitgesteelde planten. Misschien is de minimale stikstofgift de oorzaak geweest. Daar stond tegenover dat er voldoende stikstof in de grond gemeten werd.

Totaal oogstgewicht

Bij het totaal oogstgewicht van de knollen waren twee duidelijke hoofdeffecten. Vroeg planten gaf een groter oogstgewicht dan laat planten. Het oogstgewicht was vervolgens groter naarmate later werd gerooid.

Tabel 110. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per veldje.

	Plantdatum	
rooidatum	21 mei	18 juni
1 oktober	11.506	6.646
20 oktober	12.331	7.848
10 november	13.171	8.177

Aantal geoogste knollen

Bij het aantal geoogste knollen was alleen de plantdatum van invloed. Bij de vroeg geplante stekken zijn meer knollen geoogst (6,2% uitval) dan bij de na-stekken (16,4% uitval).

Gemiddeld knolgewicht

Bij het gemiddeld knolgewicht waren dezelfde hoofdeffecten te zien als bij het totaal oogstgewicht. De vroeg geplante stekken gaven zwaardere knollen dan de na-stekken. Daarnaast waren de knollen zwaarder naarmate ze later werden gerooid.

Overigens waren in principe (behoudens enkele tweeën) alle knollen mooi groot en zwaar, ook de knollen van de na-stekken. Ondanks dat er in de na-stekken veel uitval is geweest (waardoor er een lagere plantdichtheid ontstond) waren de knollen lichter dan de vroeg geplante stekken.

Tabel 111. Gewicht per knol (g) gemiddeld per veldje.

	Plantdata	
Rooidatum	21 mei	18 juni
1 oktober	241.1	162.6
20 oktober	260.9	186.6
10 november	290.2	195.1

8.11.3.1 Opleg

Alle geoogste knollen zijn opgelegd ongeacht de maat. Na opstoken van de kas gingen de knollen uitlopen. Op dat moment werden er enkele ploffers zichtbaar maar ook later in het stekseizoen kwamen er nog enkele ploffers bij.

Op 25 april is voor het laatst het totaal aantal ploffers waargenomen waarna de proef is afgesloten.

Op dat moment waren er gemiddeld over de proef 1,8% ploffers. Dit was een voor dit onderzoek teleurstellend klein aantal ploffers. De kweker van wie de stekken afkomstig waren had aanmerkelijk meer, namelijk meer dan 10%, ploffers.

Er waren geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen. Het percentage ploffers varieerde tussen de behandelingen van 0,0 tot 4,0%.

8.11.4 Samenvatting resultaten

- De in deze proef opgenomen behandelingen; plantdatum en rooidatum waren niet van invloed op het aantal ploffers. Ook het wel of niet licht terugdrogen van de knollen na het rooien was niet van invloed op het ploffen.
Gemiddeld over de proef ging 1,8% van de knollen ploffen, bij de kweker waar de stekken vandaan kwamen ploften meer dan 10% van de knollen.
- Zowel de plantdatum als de rooidatum waren duidelijk van invloed op de knolgewichten. Vroeg planten leverde zwaardere knollen op dan laat planten. Daarnaast waren de knollen zwaarder naarmate later werd gerooid.
De knolgroei op zich was goed, de knollen waren zwaar te noemen. In de praktijk was evenals in de proef te zien dat de na-stekken erg slecht waren gegroeid. Het is dus de vraag in hoeverre in deze proef de stikstof bemesting hier debet aan was.
- De laatste gerooide knollen van na-stekken waren nog steeds veel lichter dan de vroegst gerooide knollen van de vroege stekken. Vorig jaar waren de later geplante stekken circa 2 weken ná de vroege stekken even zwaar als de knollen van de vroege stekken.

8.12 Conclusie en discussie

Onderdoor watergeven tijdens de stekproductie kon uitbreiding van woekerziek voorkomen. Door bovendoor ('over de kop') water te geven, wat gebruikelijk is in de praktijk, werden bacterieziekten verspreid. Onderdoor watergeven is een goede methode gebleken om verspreiding te voorkomen. De stekproductie was bij onderdoor watergeven even goed als bij bovendoor watergeven.

De infectiemethode waarbij bewortelde stekken zijn ondergedompeld in een bacteriesuspensie bleek niet effectief te zijn om stekken te infecteren. Na infectie bleek slechts een klein percentage van de stekken geïnfecteerd te zijn. In het eerste seizoen na infectie zijn de nodige planten op het veld weggevallen door verwelkingsziekte waarbij uit enkele verwelkingszieke planten *Erwinia chrysanthemi* is geïsoleerd. Niet uitgesloten kan worden dat de ziekte op deze wijze enigszins is uitgezeikt. De ploffers die bij de opleg zijn aangetroffen zaten in de behandelingen die waren besmet met *E. chrysanthemi* of ploffers.

Een jaar langer doortelen van de partijen leverde in het tweede jaar geen extra bacterieziekte planten op. Het idee dat de bacterie wellicht een extra jaar nodig heeft om tot symptoomexpressie te komen lijkt daardoor niet aannemelijk.

In een gelijktijdig uitgevoerd onderzoek met geïnfecteerde stekken waarbij de relatie tussen de kastempertuur en ploffers werd onderzocht bleek ook een zeer laag percentage knollen te ploffen. Er kon daardoor geen effect van de kastemperatuur worden gevonden. Er kan daardoor niet geconcludeerd worden dat *Erwinia chrysanthemi* de veroorzaker is van ploffers. Mogelijk was de infectiemethode niet optimaal waardoor de resultaten onduidelijk waren.

Vanuit de praktijk is aangegeven dat de EC (maat voor zoutgehalte in de grond) van invloed zou zijn op het ontstaan van ploffers. Een eerste oriënterende proef met verschillende EC in de potgrond liet een toename van ploffers zien met het toenemen van de EC. Een groter opgezette proef kon dit niet bevestigen waardoor het onwaarschijnlijk lijkt dat de EC van de opleggrond van invloed is op het ontstaan van ploffers.

Vanuit de praktijk is ook aangegeven dat de rijpheid van de knol van invloed zou zijn op het ontstaan van ploffers. Door verschillende plantdata en een reeks van rooidata aan te houden zijn knollen verkregen met een grote variatie aan teeltduur en mogelijk rijpheid. In twee proeven kon geen effect van de plant- of rooidatum op het ploffen worden aangetoond. Ook het licht terugdrogen van de knollen na het rooien bleek niet van invloed op het percentage ploffers. Dit werd mede veroorzaakt doordat er in de proeven bijna geen ploffers voor kwamen. Bij beide proeven gaf de partij Dahlia het jaar van aanvang van de proef een hoog percentage ploffers en ook bij de kwekers was het percentage ploffers in dezelfde partij veel hoger dan bij PPO. Blijkbaar was het vermogen tot ploffen niet altijd aanwezig in de partij maar was de tussenliggende teelt, bewaring en opleggen ook van invloed op het ploffen.

De oorzaak van ploffers is door dit onderzoek nog niet vast komen te staan. Hoewel partijen met ploffers soms verwelkingszieke planten geven waaruit *Erwinia chrysanthemi* is geïsoleerd gaf een infectie proef met *E. chrysanthemi* niet altijd de karakteristieke ziekteverschijnselen waardoor het bewijs daarmee niet rond is. Wellicht is een infectieproef op een andere wijze succesvoller. Daarnaast bleken de groeiomstandigheden van invloed op het ontstaan of zichtbaar worden van ploffers. Vervolgonderzoek moet duidelijkheid bieden.

9 Heetstook bij Chionodoxa, Puschkinia, Scilla en Eucomis

9.1 Inleiding

Een aantal bijzondere bolgewassen kunnen worden aangetast door de geelziekbacterie *Xanthomonas campestris hyacinthii*. In een project voorafgaande aan dit project is een start gemaakt met onderzoek naar de mogelijkheden om verschillende gewassen een heetstookbehandeling te geven tegen de geelziekbacterie vergelijkbaar met hyacint. De heetstookbehandeling die bij hyacint met succes wordt toegepast is 4 weken 30°C + 2 weken 38°C + 3 dagen 44°C.

Tijdens de eerste twee proefjaren in het voorgaande project bleek dat *E. autumnalis* een heetstookbehandeling vrij goed te verdragen maar *E. bicolor* niet. Het onderzoek is voortgezet (derde jaar) met kortere behandelingsduren op een drietal tijdstippen tijdens de bewaring. Omdat de partijen *Eucomis* besmet bleken met de geelziekbacterie is het aspect van de doding ook bepaald in dit onderzoek.

De eerste resultaten met de heetstook van *Scilla*, *Puschkinia* en *Chionodoxa* waren niet gunstig. De lange en warme bewaring werd slecht verdragen door deze gewassen met kleine bollen. Een mogelijke oorzaak zou kunnen zijn de oude, vrij droge cellen bij PPO. Daarom zijn de heetstookbehandelingen in dit project uitgevoerd bij een bedrijf dat ook heetstook voor hyacintenkwekers uitvoert.

Tenslotte is een partij *Chionodoxa* met een geelziekaantasting heetgestookt om vast te stellen of een verkorte behandeling effectief is om de bacterie te doden.

9.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van *Eucomis bicolor* en *Eucomis autumnalis*, *Scilla mischtschenkoana*, *Puschkinia libanotica* en *Chionodoxa luciliae*. De bollen zijn op verschillende tijdstippen in de zomer (*Scilla*, *Puschkinia* en *Chionodoxa*) of winter (*Eucomis*) heetgestookt. Als basis voor de heetstook is steeds van 3 dagen bij 44°C uitgegaan. Er is onderzocht of een behandeling korter dan 3 dagen werd overleefd en er is gevarieerd in de warmte voorafgaande aan de 44°C. Hyacint krijgt 4 weken 30°C + 2 weken 38°C vóór de 44°C. De bollen voor dit onderzoek zijn niet bij 30°C en verkort bij 38°C bewaard. Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse tenzij anders vermeld.

De details zijn per proef weergegeven.

9.3 Eucomis: Invloed van een heetstookbehandeling tegen geelziek op de groei

9.3.1 Inleiding

In deze proef is onderzocht of twee verschillende soorten Eucomis een verkorte heetstookbehandeling verdragen. De heetstook behandeling is op verschillende momenten tijdens de bewaring gestart.

9.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	: - Eucomis bicolor, maat 12/14 - Eucomis autumnalis, maat 12/14
Ontvangst bollen op PPO	: 12 december 1997
Bewaring	: 9°C tot planten
Data aanvang 44°C	: 22 december 1997 18 februari 1998 14 april 1998
Behandelingen	: controle 9°C 1 week 38°C 1 week 38°C + 1 dag 44°C 1 week 38°C + 2 dagen 44°C 1 week 38°C + 3 dagen 44°C 2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C
Plantdatum	: 22 april 1998

9.3.3 Proefresultaten

9.3.3.1 Eucomis autumnalis

Percentage uitdroging

Alle heetgestookte bollen waren meer uitgedroogd dan de controle (tabel 112). Veruit het sterkste uitgedroogd waren de bollen die in december 3 dagen 44°C hebben gehad.

Totaal oogstgewicht

Slechts twee behandelingen gaven een lager oogstgewicht dan de controle namelijk beide behandelingen die 3 dagen 44°C in december hebben gehad. Het totale oogstgewicht van alle overige behandelingen was groter dan van de controlebehandeling.

Gewicht per bol

Over het algemeen gaven de behandelingen met 3 dagen 44°C op alle drie de tijdstippen gemiddeld een lager bolgewicht.

Percentage geoogste bollen

De laagste percentages bollen zijn geoogst bij de drie controlebehandelingen en na 3 dagen 44°C in december.

Tabel 112. Percentage uitdroging, totaal oogstgewicht (g), gewicht per bol (g) en percentage geoogste bollen per behandeling bij *Eucomis autumnalis*.

behandeling	datum	% uitdroging	Totaal oogstgewicht	Gewicht per bol	% geoogste bollen
controle, 9°C	15 dec	15.9	1057	84.8	51
1w38°C + 9°C		25.0	1718	85.6	83
1w38°C + 1d44°C + 9°C		23.5	1912	84.4	94
1w38°C + 2d44°C + 9°C		22.0	1879	79.5	99
1w38°C + 3d44°C + 9°C		38.5	705	51.0	61
2d38°C + 3d44°C + 9°C		30.9	799	48.1	69
controle, 9°C	11 feb	12.1	1153	96.6	50
1w38°C + 9°C		20.6	1573	76.1	86
1w38°C + 1d44°C + 9°C		18.6	2004	92.6	90
1w38°C + 2d44°C + 9°C		16.9	1942	87.1	93
1w38°C + 3d44°C + 9°C		18.4	1657	79.0	87
2d38°C + 3d44°C + 9°C		19.8	1454	72.9	83
controle, 9°C	7 april	12.4	973	85.2	49
1w38°C + 9°C		17.8	1593	81.6	82
1w38°C + 1d44°C + 9°C		18.2	1813	87.6	86
1w38°C + 2d44°C + 9°C		17.8	1706	79.9	89
1w38°C + 3d44°C + 9°C		17.6	1568	72.3	90
2d38°C + 3d44°C + 9°C		17.6	1603	75.2	89
LSD		5.3	265	10.0	

9.3.3.2 *Eucomis bicolor*

De partij bollen *E. bicolor* was niet goed. Tijdens de bewaring zijn al enige bollen verrot, vermoedelijk als gevolg van geelziekte dat in een aantal bollen is aangetroffen. Op het veld was te zien dat ook de controle veel last had van uitval.

Percentage uitdroging

De uitdroging bij deze species was enorm (tabel 113). Warmte in december had meer uitdroging van de bol tot gevolg dan de controle. Daarnaast gaf vooral 3 dagen 44°C in april ook meer uitdroging dan de controle. De heetgestookte bollen in december waren meer uitgedroogd dan de later heetgestookte bollen.

Percentage geoogste bollen

Dat er veel uitval is geweest tijdens de teelt blijkt uit het percentage geoogste bollen. Dit varieerde van 4 tot 33% (veelal tussen de 20 en 30%). Door de grote spreiding zijn geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de behandelingen.

Totaal oogstgewicht

Het totale oogstgewicht was klein vanwege de uitval. Vanwege de grote spreiding zijn geen betrouwbare verschillen aangetroffen tussen de diverse behandelingen.

Gemiddeld bolgewicht

Er is alleen een betrouwbaar hoofdeffect van de heetstook op het gemiddelde bolgewicht gevonden. Alle heetstookbehandelingen gaven gemiddeld lichter bollen dan de controle.

Geelziek

Voorafgaande aan de proef zijn 100 bollen doorgesneden om te beoordelen op geelziek. Daaruit bleek dat beide partijen (*E. bicolor* en *E. autumnalis*) enig geelziek bevatte.

Tijdens de teelt zijn geelzieksymptomen op het blad waargenomen, bruine randen en bruine kringen in het blad. Ze kwamen in bijna alle behandelingen voor maar het meeste in de controle. Een aantal bladeren van *E. autumnalis* zijn met behulp van een ELISA- en PCR-toets onderzocht op aanwezigheid van geelziekbacteriën. De bladeren uit de controle behandelingen hadden geelziekbacteriën, bij de bladeren uit de andere behandelingen kon dit vaak niet worden aangetoond. Dit lijkt aan te geven dat de symptomen niet altijd door geelziek veroorzaakt hoeven te zijn of dat de concentratie bacteriën dermate laag is dat deze niet aan te tonen waren.

Tabel 113. Percentage uitdroging, totaal oogstgewicht (g), gewicht per bol (g) en percentage geoogste bollen per behandeling bij *Eucomis bicolor*.

behandeling	datum	% uitdroging	Totaal gewicht	Gewicht per bol	% geoogste bollen
controle, 9°C	15 dec	38.9	383	90.9	18
1w38°C + 9°C		60.6	363	55.8	22
1w38°C + 1d44°C + 9°C		61.9	347	60.2	22
1w38°C + 2d44°C + 9°C		63.9	392	58.2	24
1w38°C + 3d44°C + 9°C		68.9	37	33.6	4
2d38°C + 3d44°C + 9°C		59.2	132	49.1	13
controle, 9°C	11 feb	40.9	687	98.9	29
1w38°C + 9°C		43.5	240	33.6	28
1w38°C + 1d44°C + 9°C		40.5	223	64.8	18
1w38°C + 2d44°C + 9°C		42.5	246	34.3	26
1w38°C + 3d44°C + 9°C		37.7	153	38.8	17
2d38°C + 3d44°C + 9°C		39.7	645	67.1	32
controle, 9°C	7 april	38.5	477	75.6	26
1w38°C + 9°C		43.0	230	46.8	21
1w38°C + 1d44°C + 9°C		48.1	393	54.2	28
1w38°C + 2d44°C + 9°C		43.4	469	66.3	29
1w38°C + 3d44°C + 9°C		46.8	62	36.3	7
2d38°C + 3d44°C + 9°C		49.5	622	77.4	32
LSD		7.2	n.s.	n.v.t.	n.s.

Tabel 114. Geelziek aangetroffen in bollen per behandeling.

behandeling	datum	bicolor	autumnalis
controle, 9°C	15 dec	+(*	+
1w38°C + 9°C		+	+
1w38°C + 1d44°C + 9°C		+	+
1w38°C + 2d44°C + 9°C		+	(+)(**
1w38°C + 3d44°C + 9°C		+	(+)
2d38°C + 3d44°C + 9°C		+	+
controle, 9°C	11 feb	+	+
1w38°C + 9°C		+	+
1w38°C + 1d44°C + 9°C		- (*	+
1w38°C + 2d44°C + 9°C		-	+
1w38°C + 3d44°C + 9°C		-	-
2d38°C + 3d44°C + 9°C		+	+
controle, 9°C	7 april	+	+
1w38°C + 9°C		+	+
1w38°C + 1d44°C + 9°C		+	+
1w38°C + 2d44°C + 9°C		+	+
1w38°C + 3d44°C + 9°C		-	+
2d38°C + 3d44°C + 9°C		+	+

(* + = minimaal één geelzieke bol per behandeling aangetroffen

- = geen geelzieke bol aangetroffen

(** (+) In een aantal behandelingen zijn redelijk tot zwaar zieke bollen gevonden bij rooien (gedeeltelijk vergaan). Slechts bij enkelen daarvan is geelziek vastgesteld. Bij beide behandelingen aangegeven met (+) zijn alleen zwaar zieke bollen bij rooien gevonden die niet zijn getoetst. Er is bij deze behandelingen niet met 100% zekerheid vastgesteld dat het hier om geelziek gaat maar het lijkt wel zeer aannemelijk.

In tabel 114 is te zien dat in bijna alle behandelingen geelziek is aangetroffen. Dit staat haaks op de zeer goede resultaten uit 1995 waaruit bleek dat na een week 38°C of meer er geen geelziek meer werd aangetroffen. Een mogelijke verklaring is verspreiding te velde tijdens dit zéér regenachtige seizoen/jaar.

9.3.4 Samenvatting proefresultaten

9.3.4.1 *Eucomis autumnalis*

- Een verkorte heetstookbehandeling werd door dit gewas goed verdragen, vooral in februari en maart. Heetstook in december werd niet goed verdragen, de bollen droogden sterker uit dan bij latere behandelingen.
- Het is niet duidelijk hoe afdoende deze behandelingen zijn tegen geelziek. In bijna alle behandelingen is geelziek aangetroffen dit in tegenstelling tot de vorige proef. Dit kan zijn veroorzaakt door het niet doden van de bacterie bij de uitgevoerde behandelingen of door verspreiding/infectie te velde tijdens het zeer regenachtige jaar.

9.3.4.2 *Eucomis bicolor*

- De gebruikte bollen waren niet goed. Tijdens de teelt heeft heel veel uitval plaatsgevonden. Circa 20 tot 30% van de bollen zijn geoogst. Geelziek zou, naast een schade door zware nachtvorst en niet goed terugdrogen, een mogelijke oorzaak kunnen zijn.
- Na het rooien is bij de meeste behandelingen geelziek aangetroffen, dit in tegenstelling tot de vorige proef. Dit kan zijn veroorzaakt door het niet doden van de bacterie bij de uitgevoerde behandelingen of door verspreiding/infectie te velde tijdens het zeer regenachtige jaar.
- De bollen droogden enorm uit door de warme bewaring.

9.4 Heetstook: Gevoeligheid voor heetstookbehandeling van Chionodoxa, Puschkinia en Scilla

9.4.1 Inleiding

De eerste proef waarin is onderzocht of Scilla, Puschkinia en Chionodoxa een verkorte heetstookbehandeling kunnen overleven is binnen een voorgaand project uitgevoerd in cellen van PPO. De bollen verdroegen de behandelingen slecht. In deze proef is onderzocht of de behandelingen uitgevoerd bij een bedrijf dat ook bollen voor hyacintenkwekers heetstookt beter worden verdragen.

9.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: - Scilla tubergeniana, maat 7/8 - Puschkinia libanotica, maat 5/+ - Chionodoxa luciliae, maat 5/+
Bewaring bollen	: vanaf ontvangst half juli 23°C, vanaf 30 juli 20°C
Data aanvang 44°C	: 8 september 1997 25 september 1997
Behandelingen	: controle 20°C 1w38°C+1d44°C 1w38°C+2d44°C 1w38°C+3d44°C 2w38°C+2d44°C 2w38°C+3d44°C 2w30°C+ 2w38°C+3d44°C 2d38°C+3d44°C
Plantdatum	: 13 november 1997
Zowel de bewaring bij 38°C als bij 44°C is bij het bedrijf uitgevoerd.	

9.4.3 Proefresultaten

De effecten van de behandelingen waren zo groot, variërend van normale oogst tot absoluut geen opbrengst, dat besloten is om de proef niet statistisch te verwerken.

9.4.3.1 Scilla mischtschenkoana (syn. S. tubergeniana)

Standcijfer

Op het veld was al te zien dat alle behandelingen schade veroorzaakten (tabel 115). Vele behandelingen waren volledig dodelijk. Een heetstookbehandeling later in het seizoen leek nog schadelijker.

Aantal bollen

Bij de controle behandeling zijn evenveel bollen geoogst als geplant. Na een heetstookbehandeling van 1w38°C+1d44°C en 2dagen38°C+3d44°C zijn ongeveer de helft van de bollen geoogst t.o.v. geplant. Bij de overige behandelingen zijn geen noemenswaardige aantallen bollen geoogst. Na minimaal 2 weken 38°C zijn geen bollen geoogst.

Er lijken geen verschillen te zijn in aantal bollen als gevolg van het tijdstip van heetstook.

Totaal oogstgewicht

Bij de controle behandelingen was het oogstgewicht 2,4 maal groter dan het plantgewicht. Er was sprake van een goede bolgroei. Na een heetstookbehandeling van 1w38°C+1d44°C en 2dagen38°C+3d44°C was het oogstgewicht ongeveer 20% van dat van de controle. De overige behandelingen gaven nauwelijks of geen opbrengst. Er lijken geen verschillen te zijn in oogstgewicht als gevolg van het tijdstip van heetstook.

Gemiddeld bolgewicht

Het effect van de behandelingen op het gemiddeld bolgewicht was vergelijkbaar aan het effect op het totaal oogstgewicht wat hiervoor besproken is.

Tabel 115. Standcijfer (5 = goed, 1 = geen opkomst), aantal geoogste bollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per bol (g) gemiddeld per behandeling voor Scilla.

heetstook 8 september	stand	aantal	gewicht	gewicht/bol
behandeling				
controle	5	199	2185	11,0
1w38°C+1d44°C	2,5	92	272	3,0
1w38°C+2d44°C	1,2	3	12	4,4
1w38°C+3d44°C	1,3	30	48	1,6
2w38°C+2d44°C	1	0	0	0
2w38°C+3d44°C	1	0	0	0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	1	0	0	0
3d38°C+3d44°C	3,2	100	387	3,9
heetstook 25 september				
controle	5	204	2163	10,6
1w38°C+1d44°C	3,3	142	560	3,9
1w38°C+2d44°C	1,2	0	0	0
1w38°C+3d44°C	1	1	3	3,3
2w38°C+2d44°C	1	0	0	0
2w38°C+3d44°C	1	0	0	0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	1	0	0	0
2d38°C+3d44°C	2,8	73	332	4,5

9.4.3.2 Chionodoxa

Stand

Op het veld was direct al goed te zien dat alle behandelingen schadelijk tot dodelijk waren (tabel 116). Na 2 weken 38°C of meer kwamen de bollen niet op.

Aantal bollen

Bij een aantal behandelingen zijn ongeveer evenveel bollen geoogst als geplant, namelijk bij de controle, 1w38°C+1d44°C, 2d38°C+3d44°C en eenmaal 1w38°C+2d44°C. Er lijken geen verschillen te zijn in aantal bollen als gevolg van het tijdstip van heetstook.

Totaal oogstgewicht

Het oogstgewicht van de controle was 1,9 maal groter dan het plantgewicht. Dit was goed sterke groei. Alle behandelingen gaven een lager oogstgewicht dan de controle. De schade was het meest beperkt bij 1w38°C+1d44°C en 3d38°C+3d44°C. De opbrengstreductie na 1w38°C + 2 of 3 dagen 44°C was groter. Nog meer warmte had nauwelijks of geen overleving tot gevolg. Er leken geen verschillen te zijn in oogstgewicht als gevolg van het tijdstip van heetstook.

Gewicht per knol

Bovenstaande gold in grote lijnen ook voor het gewicht per knol.

Tabel 116. Standcijfer (5 = goed, 1 = geen opkomst), aantal geoogste bollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per bol (g) gemiddeld per behandeling bij Chionodoxa.

heetstook 8 september	stand	aantal	gewicht	gewicht/bol
behandeling				
controle	5	213	1427	6,7
1w38°C+1d44°C	3,7	196	1027	5,2
1w38°C+2d44°C	2,5	133	512	3,8
1w38°C+3d44°C	2,5	133	525	4,0
2w38°C+2d44°C	1	0	0	0
2w38°C+3d44°C	1	0	0	0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	1	6	17	2,9
3d38°C+3d44°C	3	180	839	4,7
heetstook 25 september				
controle	5	208	1463	7,0
1w38°C+1d44°C	4	206	1227	5,9
1w38°C+2d44°C	2,7	180	856	4,7
1w38°C+3d44°C	2,5	151	827	5,5
2w38°C+2d44°C	1	0	0	0
2w38°C+3d44°C	1	0	0	0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	1	20	77	3,9
2d38°C+3d44°C	3,7	190	1116	5,9

9.4.3.3 Puschkinia

Stand

Hoewel de verschillen op het veld erg groot waren, waren ze minder groot dan bij de twee andere gewassen. De controle en 'korte' heetstookbehandeling (2d38°C+3d44°C) zagen er op het veld goed uit.

Aantal bollen

Over het algemeen zijn na 1w38°C + 44°C of 3d38°C+3d44°C evenveel bollen geoogst als bij de controle. Bij 1w38°C+3d44°C op het tweede tijdstip lijken wel minder bollen geoogst. 2w38°C of meer gaf een enorme opbrengstreductie. Wanneer het totale aantal geoogste bollen uit de twee behandelingstijdstippen werd opgeteld leken er minder bollen geoogst bij het tweede tijdstip t.o.v. het eerste, respectievelijk: 1237 en 843 bollen.

Totaal oogstgewicht en gemiddeld bolgewicht

Het hiervoor behandelde gold ook voor het totaal oogstgewicht en gemiddeld bolgewicht. Het totale oogstgewicht van de eerste heetstookdatum t.o.v. de tweede datum was respectievelijk: 7799 g en 5272 g.

Tabel 117. Standcijfer (5 = goed, 1 = geen opkomst), aantal geoogste bollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per bol (g) gemiddeld per behandeling bij Puschkinia.

heetstook 8 september	stand	aantal	gewicht	gewicht/bol
behandeling				
controle	5	172	1186	6,9
1w38°C+1d44°C	4,7	200	1350	6,7
1w38°C+2d44°C	4	191	1129	5,9
1w38°C+3d44°C	4,2	200	1219	6,1
2w38°C+2d44°C	2,8	100	469	4,7
2w38°C+3d44°C	2,7	91	459	5,0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	2,7	78	386	4,9
3d38°C+3d44°C	5	205	1601	7,8
heetstook 25 september				
controle	5	176	1196	6,8
1w38°C+1d44°C	4	172	989	5,8
1w38°C+2d44°C	3,3	169	968	5,7
1w38°C+3d44°C	3,7	134	614	4,6
2w38°C+2d44°C	2	9	26	2,9
2w38°C+3d44°C	1,6	0	0	0
2w30°C+2w38°C+1d44°C	1,3	0	0	0
2d38°C+3d44°C	4,8	183	1480	8,1

9.4.4 Samenvatting proefresultaten

Vanwege de enorme verschillen tussen de behandelingen was statistische verwerking niet mogelijk (veel uitval) of overbodig (verschillen heel duidelijk).

9.4.4.1 Scilla

- Alle behandelingen gaven grote of zeer grote schade.
- De schade bleef het meest beperkt door 1 week 38°C + 1 dag 44°C en 2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C. Zelfs dan waren de opbrengsten te laag om ooit interessant te kunnen zijn voor de praktijk.
- Er leken geen verschillen te zijn als gevolg van de twee tijdstippen van behandelen.
- Deze resultaten kwamen goed overeen met de voorgaande proef waarbij werd verondersteld dat de tegenvallende resultaten wellicht door de oude outillage van PPO zou zijn veroorzaakt. Dit bleek niet het geval te zijn.

9.4.4.2 Chionodoxa

- Alle behandelingen gaven grote of zeer grote schade.
- De schade was beperkt 1 week 38°C + 1 dag 44°C of 2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C. Het is echter niet bekend hoe effectief deze behandelingen zijn tegen geelziek.
- Er leken geen verschillen te zijn als gevolg van de twee tijdstippen van behandelen.

9.4.4.3 Puschkinia

- Een aantal behandelingen werd redelijk verdragen door dit gewas.
- De schade bleef redelijk beperkt na 1 week 38°C + 1 of 2 of 3 dagen 44°C of 2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C. Het is echter niet bekend hoe effectief deze behandelingen zijn tegen geelziek.
- Een behandeling op het late tijdstip leek slechter voor de opbrengst dan een behandeling op het vroegere tijdstip.

De resultaten van deze proef waren goed vergelijkbaar met die van vorig jaar ondanks gebruik van andere outillage. Daarnaast moet worden bedacht dat dit jaar daardoor de behandelingen drie weken later zijn uitgevoerd dan vorig jaar. Het tijdstip van uitvoeren lijkt dit jaar nauwelijks van belang terwijl vorig jaar bleek dat later behandelen negatief was voor de groei. Heetstook lijkt niet toepasbaar. Voor zover de verkorte behandeling verdragen wordt door Puschkinia en Chionodoxa is het de vraag in hoeverre de bacterie door deze behandeling wordt gedood.

9.5 Chionodoxa: Invloed heetstookbehandeling op doding van geelziekbacterie en groei van bollen

9.5.1 Inleiding

In deze proef heeft een partij Chionodoxa met een geelziekbepoeding uit de praktijk verschillende heetstookbehandelingen ondergaan om de doding van de bacterie te onderzoeken en de gewasreactie.

9.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Chionodoxa luciliae (voorheen C. gigantea) maat 4/5, vermeerdering via spanen
Ontvangst bollen	: eind juni 1998
Bewaring voor en na heetstook	: 23°C
Warmte vóór 44°C	: 2 dagen 38°C 1 week 38°C
Dagen 44°C	: 1 dag 44°C 2 dagen 44°C 3 dagen 44°C
T ₁ = datum 1 ^e heetstook, bollen naar 44°C	: 1 juli 1998
T ₂ = datum 2 ^e heetstook, bollen naar 44°C	: 22 juli 1998
Plantdatum	: 19 oktober 1998
Rooidatum	: 9 juni 1999

9.5.3 Proefresultaten

Bij het constateren van geelziek in deze partij Chionodoxa werd het percentage zieke bollen op 10% geschat. Na ontvangst op het PPO zijn 200 bollen doorgesneden om een betere indruk van het percentage zieke planten te krijgen. Bij slechts één van de twee honderd bollen (0,5%) is positief geelziek aangetoond, hoewel het vermoeden bestaat dat er meer zieke bollen waren. Dit gaf aan dat de toets op bolmateriaal wellicht niet geheel perfect was. De toets is oorspronkelijk voor blad van hyacint ontwikkeld.

9.5.3.1 Bloei

Op 6 april 1999 is de bloei van het gewas beoordeeld. Daarin zaten grote verschillen (tabel 118). Na de bloei waren er ook grote verschillen in gewasontwikkeling. Deze kwamen overeen met die van de bloei, dat wil zeggen dat behandelingen die goed bloeiden veel blad hadden en dat behandelingen die slecht of niet bloeiden weinig tot zeer weinig blad hadden.

Vergelijkbare behandelingen bloeiden na de tweede heetstookdatum beter dan na de eerste heetstookdatum. Verder nam de bloei af naarmate er meer dagen 44°C werd gegeven. Tenslotte gaf 1 week 38°C vóór de 44°C minder bloei dan 2 dagen 38°C. Dit leidde ertoe dat twee behandelingen even goed bloeide als de controle nl; heetstook op T₂, 2 dagen 38°C met 1 of 2 dagen 44°C.

Tabel 118. Totaal oogstgewicht (g) en standcijfer voor bloei. 1 = geen bloei, 5 = rijke bloei.

nr.	datum	behandeling	Stand bloei	oogstgewicht
1		controle (23°C)	5.0	957
2	T ₁	2 dagen 38°C + 1 dag 44°C	4.3	821
3	T ₁	2 dagen 38°C + 2 dagen 44°C	3.3	664
4	T ₁	2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C	1.0	177
5	T ₁	1 week 38°C + 1 dag 44°C	2.3	541
6	T ₁	1 week 38°C + 2 dagen 44°C	1.7	271
7	T ₁	1 week 38°C + 3 dagen 44°C	1.0	71
8	T ₂	2 dagen 38°C + 1 dag 44°C	5.0	917
9	T ₂	2 dagen 38°C + 2 dagen 44°C	4.7	1035
10	T ₂	2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C	2.0	443
11	T ₂	1 week 38°C + 1 dag 44°C	4.3	838
12	T ₂	1 week 38°C + 2 dagen 44°C	3.0	726
13	T ₂	1 week 38°C + 3 dagen 44°C	2.0	468
LSD			0.62	(132)

9.5.3.2 Totaal oogstgewicht

De opbrengst was na heetstook op tijdstip 2 beter dan na tijdstip 1 (tabel 118). De opbrengst was daarnaast hoger na 2 dagen 38°C ten opzichte van 1 week 38°C. Tenslotte was de opbrengst beter naarmate er minder dagen 44°C waren gegeven.

Er waren 3 behandelingen waarvan de opbrengst niet verschilde van de controle nl. heetstook op tijdstip 2 na 2 dagen 38°C en 1 of 2 dagen 44°C én heetstook op tijdstip 2 na 1 week 38°C en 1 dag 44°C.

9.5.3.3 Geelziek

Tijdens de groei van het gewas is enkele malen zeer nauwkeurig ziekgezocht in het gewas. Daarbij zijn nooit bladsymptomen gevonden, dit in tegenstelling tot de oriënterende proef in 1995-1996 waarbij toen enkele blaadjes met spetters, vlaggers, stralers zijn gevonden.

Na het verwerken van de proef (tellen en wegen) zijn alle bollen (inclusief klisters) doorgesneden om op geelziek te beoordelen. De bollen hebben tot half augustus bij 23°C gestaan wat optimaal is voor de bacteriegroei. Alle twijfelgevallen zijn m.b.v. ELISA en PCR getoetst op aanwezigheid van geelziekbacteriën. Omdat op het veld geen symptomen zijn waargenomen lijkt het redelijk te veronderstellen dat te velde geen verspreiding van de ziekte heeft plaatsgevonden. Een zieke bol betekend dus zeer waarschijnlijk dat de bacterie niet door de heetstookbehandeling is gedood.

In tabel 119 is te zien dat bij slechts 2 behandelingen géén zieke bollen zijn gevonden. Het waren de behandelingen die op tijdstip 1 zijn behandeld en 3 dagen 44°C hebben gehad. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat deze behandelingen het slechts zijn gegroeid van allemaal en er dus weinig bollen waren om te beoordelen.

Tabel 119. Aantal bollen met geelziek per herhaling.

nr.	Datum	behandeling	Herhaling			totaal
			A	B	C	
1		controle (23°C)	7	9	12	28
2	T ₁	2 dagen 38°C + 1 dag 44°C	5	0	2	7
3	T ₁	2 dagen 38°C + 2 dagen 44°C	0	0	5	5
4	T ₁	2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C	0	0	0	0
5	T ₁	1 week 38°C + 1 dag 44°C	0	1	2	3
6	T ₁	1 week 38°C + 2 dagen 44°C	1	1	1	3
7	T ₁	1 week 38°C + 3 dagen 44°C	0	0	0	0
8	T ₂	2 dagen 38°C + 1 dag 44°C	0	3	3	6
9	T ₂	2 dagen 38°C + 2 dagen 44°C	0	3	5	8
10	T ₂	2 dagen 38°C + 3 dagen 44°C	1	0	0	1
11	T ₂	1 week 38°C + 1 dag 44°C	3	0	0	3
12	T ₂	1 week 38°C + 2 dagen 44°C	0	0	2	2
13	T ₂	1 week 38°C + 3 dagen 44°C	3	0	3	6

9.5.4 Samenvatting proefresultaten

- Naarmate de heetstookbehandeling zwaarder was (meer dagen warmte) was de groei en bloei slechter.
- Heetstook op 22 juli werd beter overleefd dan heetstook op 1 juli.
- Bij slechts twee behandelingen zijn géén bollen met geelziek gevonden (behandeling 4 en 7), dit waren de zwaarste behandelingen die het slechtste waren gegroeid en waar dus weinig bollen van over waren om te beoordelen op geelziek.
- Op het veld zijn geen bladsymptomen waargenomen waardoor aangenomen mag worden dat te velde geen verspreiding van geelziek heeft plaatsgevonden.
- Heetstook tegen geelziek lijkt in Chionodoxa geen optie. Behandelingen die de bacteriën mogelijk doden gaven zoveel schade aan de bollen dat deze ook veelal bezweken. In de lichtere behandelingen die nog wel goede of acceptabele bolgroei gaven was nog overleving van de bacterie.

9.6 Conclusie en discussie

De resultaten van de proeven uitgevoerd binnen dit project met *Eucomis bicolor*, *Eucomis autumnalis*, *Chionodoxa luciliae*, *Puschkinia libanotica* en *Scilla mischtschenkoana* komen goed overeen met eerder uitgevoerde proeven binnen een voorgaand project.

Een langdurige heetstookbehandeling zoals die succesvol wordt uitgevoerd bij hyacint tegen geelziek (4 weken 30°C + 2 weken 38°C + 3 dagen 44°C) werd door deze gewassen slecht verdragen. Een mogelijke oorzaak daarvan is het uitdrogen van de bollen, wat bij *Eucomis bicolor* enorm was. Een verkorte heetstookbehandeling (2 dagen of 1 week 38°C gevolgd door 1, 2 of 3 dagen 44°C) werd veel beter verdragen maar gaf veelal nog een ruime opbrengstderving ten opzichte van de onbehandelde controle. Een verkorte heetstookbehandeling gaf bij *Eucomis autumnalis* een betere groei dan de controle. In voorgaande proeven gaf een verkorte heetstookbehandeling geen schade.

Eucomis bicolor verdroeg alle heetstookbehandelingen slecht, zelfs de verkorte. De bollen droogden sterk uit tijdens de warme bewaring.

De kleine bolgewassen *Chionodoxa*, *Puschkinia* en *Scilla* verdroegen de heetstookbehandelingen over het algemeen niet goed. Er was duidelijk een verschil tussen de soorten. *Scilla* ondervond de meeste schade en *Puschkinia* het minste. Ook bij deze gewassen was de schade na een verkorte behandeling van 2 dagen bij 38°C kleiner dan wanneer langer voorwarmte bij 38°C werd gegeven. Het optimale tijdstip voor de behandeling is niet duidelijk. In een voorgaande proef verdroegen de bollen de heetstook zo snel mogelijk na het rooien het beste. Het onderzoek in dit project liet geen duidelijk verschil zien, mogelijk omdat de bollen dit jaar later in de tijd zijn behandeld omdat het niet eerder kon plaatsvinden op een praktijkbedrijf.

De doding van de geelziekbacterie verliep bij twee gewassen moeizaam. De partij *Eucomis bicolor* die besmet bleek te zijn werd alleen gezond na 1 week 38°C + 3 dagen 44°C. Daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat bij sommige behandelingen met 3 dagen 44°C er toch nog overleving was. Daarnaast overleefden weinig bollen de 3 dagen 44°C zodat de informatie gebaseerd is op een beperkt aantal bollen. Ook bij *Chionodoxa* is alleen 100% doding gevonden na een heetstookbehandeling die eindigde na 3 dagen 44°C. De doding was bij de behandeling begin juli wel afdoende, maar enkele weken later niet.

De behandelingen die de geelziek goed doodde gaven veelal veel schade aan de bollen waardoor dit geen praktische toepassing lijkt.

10 Iris reticulata en Iris danfordiae: Warmwaterbehandeling

10.1 Inleiding

Iris reticulata kan worden aangetast door het destructoraaltje (*Ditylenchus destructor*). Deze aantasting in dit gewas is nieuw. Vanuit andere gewassen is bekend dat het aaltje goed te doden is door de bollen kort na het rooien een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C of 45°C te geven. Onderzocht is of Iris reticulata en het nauw verwante Iris danfordiae daar tegen kunnen en hoe de bollen het beste behandeld kunnen worden om eventuele kookschade te beperken.

10.2 Materiaal en methode

De proeven zijn uitgevoerd met Iris reticulata 'Harmony' en Iris danfordiae. De bollen zijn gekookt begin juli (kort na rooien) en half augustus. Voorafgaande aan de warmwaterbehandeling hebben ze 1 week 30°C voorwarmte gehad om de warmwaterbehandeling beter te kunnen doorstaan. Koken vond plaats gedurende 4 uur bij 43,5 of 45°C, met of zonder voorweken. Ook het effect van de toevoeging van formaline aan het bad is onderzocht. Naast een onbehandelde controle is er ook een cultuurkook gegeven van 2,5 uur bij 43,5°C. Deze behandeling wordt in de praktijk vaak gegeven aan een gezonde partij bollen om eventueel aanwezige aaltje te doden. De bollen zijn eind oktober of begin november geplant. Al het onderzoek is uitgevoerd op PPO locatie De Noord, St. Maartensvlotbrug.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

10.3 Iris reticulata en Iris danfordiae: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei

10.3.1 Inleiding

Dit is de eerste proef waarin is onderzocht hoe Iris reticulata en Iris danfordiae reageren op een warmwaterbehandeling die nodig is om aaltjes te doden.

10.3.2 Materiaal en methode

Gewassen en ziftmaat	: Iris reticulata 'Harmony' 4/5 Iris danfordiae 4/5
Behandeling:	- geen warmwaterbehandeling - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C in 0,5% formaline - 2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')
Tijdstip warmwaterbehandeling	: - 9 + 10 juli 1997 - 14 + 15 augustus 1997
Rooidatum	: Iris reticulata 'Harmony': begin juni Iris danfordiae: eind juni
Voorweken	: 15 minuten dompelen in water en nat wegzetten bij 25°C

Bewaring : 25°C tot 1 september, daarna 20°C
 Ontsmetting voor planten : 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Luxan Captan Flowable) + 0,4% carbendazim 50% (o.a. Bavistin) + 0,3% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak) + 0,5% formaline 400 g/l (Handelsformaline)
 Plantdatum : 21 oktober 1997

10.3.3 Proefresultaten

Op het veld zijn geen verschillen in bloei of gewasstand waargenomen. Ook tijdens het afsterven waren er geen verschillen.

De behandelingen waren niet van invloed op de opbrengst (gewicht per cluster, percentage uitval en percentage leverbare bollen, tabel 120 t/m 122). Geen van de behandelingen gaf in deze proef een aantoonbaar lagere opbrengst dan de onbehandelde controle.

Tabel 120. De opbrengst in gemiddeld gewicht per cluster (g) onder invloed van de warmwaterbehandeling.

Warmwaterbehandeling	Iris reticulata		Iris danfordiae	
	juli	augustus	juli	augustus
geen	9,9	9,9	7,7	7,6
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 43,5°C	9,6	10,0	7,2	6,9
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	10,1	9,7	7,5	7,2
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 45°C	9,7	9,8	7,3	6,9
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	9,8	9,9	7,7	7,3
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C in formaline	9,9	9,8	7,1	7,2
2,5 uur 43,5°C	10,0	9,8	7,3	7,5

Tabel 121. Het percentage uitval onder invloed van de warmwaterbehandeling.

Warmwaterbehandeling	Iris reticulata		Iris danfordiae	
	juli	augustus	Juli	Augustus
geen	3	4	10	10
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 43,5°C	2	6	11	10
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	5	2	8	11
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 45°C	3	3	9	9
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	4	4	11	10
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C in formaline	4	2	10	11
2,5 uur 43,5°C	5	3	7	10

Tabel 122. De opbrengst in percentage per ziftmaat onder invloed van de warmwaterbehandeling.

Warmwaterbehandeling	Iris reticulata % 7/-		Iris danfordiae % 6/-	
	juli	augustus	juli	augustus
geen	72	74	80	82
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 43,5°C	70	74	74	71
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	72	73	79	73
1 wk 30°C + voorw. + 4 uur 45°C	71	71	77	71
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	71	76	87	74
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C in formaline	71	72	74	76
2,5 uur 43,5°C	72	72	75	79

10.3.4 Samenvatting proefresultaten

In deze proef kon geen negatief effect van de toegepaste warmwaterbehandelingen op de opbrengst worden aangetoond.

10.4 Iris reticulata en danfordiae: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei

10.4.1 Inleiding

Dit is de tweede proef waarin is onderzocht hoe Iris reticulata en Iris danfordiae reageren op een warmwaterbehandeling die nodig is om aaltjes te doden.

10.4.2 Materiaal en methode

Gewassen en ziftmaat	: Iris reticulata 'Harmony' 4/5 Iris danfordiae 4/5
Behandeling	: - geen warmwaterbehandeling - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C in 0,5% formaline - 2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')
Tijdstip warmwaterbehandeling	: - 7 + 8 juli 1998 - 16 + 17 augustus 1998
Rooidatum	: Iris reticulata 'Harmony': eind mei Iris danfordiae: half juni
Voorweken	: 15 minuten dompelen in water en nat wegzetten bij 25°C
Bewaring	: 25°C tot 1 september, daarna 20°C
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Luxan Captan Flowable) + 0,4% carbendazim 50% (o.a. Bavistin) + 0,3% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak) + 0,5% formaline 400 g/l (Handelsformaline)
Plantdatum	: 8 november 1998

10.4.3 Proefresultaten

Op het veld bloeiden de bollen, die in augustus een warmwaterbehandeling hadden gehad iets later dan de bollen die in juli waren gekookt. Er waren geen zichtbare verschillen in bloeirijkheid, stand van het gewas en afsterving.

De behandelingen waren niet van invloed op de opbrengst (clustergewicht, % uitval en % bollen maat 7/-) van Iris reticulata 'Harmony' (tabel 123)

Tabel 123. De opbrengst in gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage 7/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij Iris reticulata 'Harmony'.

Warmwaterbehandeling	Begin juli			Half augustus		
	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-
geen warmwaterbehandeling	8,9	4,0	48	9,4	1,1	54
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 43,5°C	9,6	4,4	54	9,3	2,7	51
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	9,5	2,9	57	9,3	2,4	50
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 45°C	9,2	2,7	49	9,2	2,4	48
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	9,7	3,3	57	9,6	1,3	56
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C in 0,5% formaline	9,8	1,3	57	9,2	1,6	46
2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')	9,1	2,7	51	9,2	2,7	53

Bij *Iris danfordiae* was de opbrengst lager na een warmwaterbehandeling half augustus dan na een warmwaterbehandeling begin juli. Ten opzichte van onbehandeld gaf een warmwaterbehandeling half augustus geen lagere opbrengst mits er een week warmte vooraf was gegeven. Een warmwaterbehandeling van 2,5 uur 43,5°C zonder voorwarmte half augustus gaf wel een iets lagere opbrengst dan onbehandeld.

Tabel 124. De opbrengst in gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage 7/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij *Iris danfordiae*.

Warmwaterbehandeling	Begin juli			Half augustus		
	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-
geen warmwaterbehandeling	7,9	14,4	28	8,1	21,0	28
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 43,5°C	8,7	17,6	36	8,4	16,8	25
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	8,7	16,3	36	8,3	15,0	28
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 45°C	8,8	18,3	43	8,4	17,2	33
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	8,8	19,6	39	8,1	14,6	30
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C						
in 0,5% formaline	8,2	18,1	26	8,2	14,6	32
2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')	8,4	18,7	32	7,2	20,2	19

10.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Bij *Iris reticulata* gaf geen van de toegepaste warmwaterbehandelingen een lagere opbrengst dan de onbehandelde controle.
- Een warmwaterbehandeling van 2,5 uur 43,5°C half augustus (zonder voorwarmte) gaf bij *Iris danfordiae* een lagere opbrengst dan onbehandeld. De overige toegepaste warmwaterbehandelingen gaven een vergelijkbare opbrengst aan de onbehandelde controle. Bij vergelijking van alleen de warmwaterbehandelingen (zonder controle) bleek koken in augustus voor een lagere opbrengst te zorgen dan koken in juli.

10.5 *Iris reticulata* en *dafordiae*: Invloed van een warmwaterbehandeling op de groei

10.5.1 Inleiding

Dit is de derde en laatste proef waarin is onderzocht hoe *Iris reticulata* en *Iris danfordiae* reageren op een warmwaterbehandeling die nodig is om aaltjes te doden.

10.5.2 Materiaal en methode

Gewassen en ziftmaat	: <i>Iris reticulata</i> 'Harmony' 4/5 <i>Iris danfordiae</i> 4/5
Behandeling	: - geen warmwaterbehandeling - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C - 1 week 30°C + voorweken + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 45°C - 1 week 30°C + 4 uur 43,5°C in 0,5% formaline - 2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')
Tijdstip warmwaterbehandeling	: - 7 + 8 juli 1999 - 16 + 17 augustus 1999
Rooidatum	: <i>Iris reticulata</i> 'Harmony': eind mei <i>Iris danfordiae</i> : begin juni
Voorweken	: 24 uur in schoon water
Bewaring	: 25°C tot 1 september, daarna 20°C

Ontsmetting voor planten : 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Luxan Captan Flowable) + 0,4% carabendazim 50% (o.a. Bavistin) + 0,3% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak) + 0,5% formaline 400 g/l (Handelsformaline)

Plantdatum : 8 november 1999

10.5.3 Proefresultaten

De stand van het gewas op het veld was goed. Er was geen verschil in bloei en stand tussen de objecten. Wel bloeiden de veldjes, welke in augustus een warmwaterbehandeling hadden gehad enkele dagen later dan de eerder 'gekookte' veldjes.

Er was geen betrouwbaar verschil in opbrengst tussen de objecten bij *Iris reticulata* 'Harmony' (tabel 125).

Tabel 125. De opbrengst in gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage 7/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij *Iris reticulata* 'Harmony'.

Warmwaterbehandeling	Begin juli			Half augustus		
	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 7/-
geen warmwaterbehandeling	8,0	4,3	45	8,0	3,9	40
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 43,5°C	7,7	5,0	38	8,2	3,4	42
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	8,0	3,3	40	7,7	2,2	28
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 45°C	8,0	2,2	37	8,0	4,2	39
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	7,7	2,3	33	7,9	4,4	31
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C						
in 0,5% formaline	7,7	5,3	39	7,7	1,5	35
2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')	8,0	3,2	38	7,5	4,4	34
LSD (p<0,05)	ns	ns	ns			

Bij *Iris danfordiae* gaf een warmwaterbehandeling later in de tijd (half augustus) een iets lagere gewichtsofbrengst dan een warmwaterbehandeling begin juli.

Tussen de verschillende warmwaterbehandelingen kon geen verschil in opbrengst worden aangetoond. Er was slechts een tendens dat een aantal warmwaterbehandelingen uitgevoerd half augustus een iets lagere opbrengst tot gevolg hadden (4 uur 45°C en de cultuurkook 2,5 uur 43,5°C).

Tabel 126. De opbrengst in gemiddeld clustergewicht (g), percentage uitval en percentage 7/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij *Iris danfordiae*.

Warmwaterbehandeling	Begin juli			Half augustus		
	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 6/-	Cluster-gewicht	Uitval (%)	% 6/-
geen warmwaterbehandeling	5,8	6,1	45	5,8	7,7	48
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 43,5°C	5,6	13,2	39	5,5	11,4	43
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C	6,1	8,8	51	5,6	10,5	42
1 wk 30°C + vwkn + 4 uur 45°C	5,8	8,7	50	5,7	9,9	51
1 wk 30°C + 4 uur 45°C	5,9	12,3	50	5,3	12,4	36
1 wk 30°C + 4 uur 43,5°C						
in 0,5% formaline	5,8	13,1	43	5,7	11,3	43
2,5 uur 43,5°C ('cultuurkook')	5,8	10,6	47	5,5	5,9	41
LSD (p<0,05)	LSDtijd= 0,14	ns	ns			

10.5.4 Samenvatting proefresultaten

- Bij *Iris reticulata* 'Harmony' kon een warmwaterbehandeling zonder opbrengstderving worden toegepast. Geen van de uitgevoerde behandelingen gaf een lagere opbrengst dan onbehandeld.
- Bij *Iris danfordiae* gaf een warmwaterbehandeling uitgevoerd half augustus een iets lagere opbrengst dan een warmwaterbehandeling uitgevoerd begin juli. Tussen de toegepaste warmwaterbehandelingen kon geen verschil worden aangetoond.

10.6 Conclusie en discussie

Iris reticulata 'Harmony' en *Iris danfordiae* verdroegen een warmwaterbehandeling die nodig is om aaltjes (*Ditylenchus destructor*) te doden goed. Op basis van dit onderzoek is een advies opgesteld.

Het advies luidt:

- Bewaar de bollen voor de warmwaterbehandeling een week bij 30°C.
- Week de bollen daarna 24 uur voor in schoon water.
- Geef een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 43,5°C.
- Pas de warmwaterbehandeling toe zo snel mogelijk na rooien.
- Droog de bollen na het koken zo snel mogelijk terug.
- Indien geen aantasting is geconstateerd kan worden overwogen om een cultuurkook te geven van 2,5 uur bij 43,5°C. Bij *Iris reticulata* is een week voorwarmte bij 30°C dan niet nodig, bij *Iris danfordiae* wel.

Een warmwaterbehandeling in augustus gaf bij *Iris reticulata* geen schade, bij *Iris danfordiae* wel. Uit oogpunt van aaltjesbestrijding is een warmwaterbehandeling zo laat in het seizoen niet effectief.

Een warmwaterbehandeling kort na het rooien van 4 uur bij 45°C werd ook goed verdragen. Dit betekent dat de kans op schade na een behandeling van 4 uur bij 43,5°C gering is.

11 Ornithogalum umbellatum: Verschil in groei

11.1 Inleiding

Ornithogalum umbellatum is een gewas dat zich vermeerdert via kralen. Deze kralen kunnen tijdens de oogst van de bollen gemakkelijk loslaten en in de grond achterblijven. Het jaar erop komt het als opslag terug, wat ongewenst is.

Via de BKD (Bloembollenkeuringsdienst) werd gemeld dat er verschillende partijen Ornithogalum umbellatum bestaan waarbij er een verschil in vermeerdering zou zijn. Er zouden partijen zijn die via klisters vermeerderen in plaats van kralen.

Een beperkt aantal bollen van een kralenvormende en klistervormende partij zijn gedurende twee jaren opgeplant om de groei vast te stellen. Een partij bollen die klisters vormt is aantrekkelijker voor de praktijk om opslag te voorkomen.

11.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van twee partijen Ornithogalum umbellatum verkregen via een keurmeester van de BKD. De ene partij zou klisters maken, de ander kralen. De bollen zijn half oktober buiten geplant in kratten om alle bollen te kunnen oogsten. De bollen zijn in juli gerooid en bij 20°C bewaard. De opplant was bij PPO Bloembollen te Lisse.

De opplant is in enkelvoud uitgevoerd waardoor er geen statistische verwerking van de gegevens heeft plaatsgevonden.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

11.3 Ornithogalum umbellatum: Zijn er selecties die kralen of klisters maken

11.3.1 Inleiding

Dit was het eerste jaar waarin een partij Ornithogalum umbellatum die kralen of klisters zou maken is opgeplant om de groei te bestuderen.

11.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Ornithogalum umbellatum
Partij	:	klisters kralen
Rooidatum	:	22 juli 2002
Bewaartemperatuur	:	20°C
Plantdatum	:	half oktober 2002

11.3.3 Proefresultaten

11.3.3.1 Waarnemingen veld

De partij die kralen zou maken kwam eerder op (3 feb. 2003), begon eerder te bloeien en stief eerder af dan de klisterpartij. Bloei bij de kralen partij begon 28 april, bij de klisterpartij op 26 mei 2003. Omdat de bloei niet op hetzelfde moment plaatsvond is er geen exact vergelijk mogelijk tussen de twee partijen. De bloemgrootte, vorm, kleur waren gelijk. Mogelijk was er een klein verschil in de bloemsteellengte (lengte van de bloemsteel binnen de tros, niet de lengte vanaf de bol tot de tros).

Op 4 juli 2003 was de kralenpartij volledig afgestorven en de klisterpartij nog groen. Op 21 juli was de klisterpartij bijna afgestorven en zijn de bakken geroid.

Op 23 juli zijn de bakken geroid, bollen beoordeelt en fotografisch vastgelegd.

11.3.3.2 Oogst

Het vooraf aangegeven verschil bleek inderdaad te bestaan. De partij die kralen zou maken maakte volop kralen terwijl de klisterpartij klusters maakte (tabel 127). De hoofdbollen van de klisterpartij waren aanmerkelijk groter en zwaarder dan van de kralenpartij.

Tabel 127. Oogst in aantal en gewicht (g) per partij.

Partij kralen	aantal	Totaal gewicht	gewicht/bol
Hoofdbollen	198	842	4.3
Kralen	heel veel	195	-
Partij klister			
Hoofdbollen	89	958	10.8
Klusters	428	1056	2.5

11.3.4 Samenvatting proefresultaten

- De ene partij *Ornithogalum umbellatum* maakte inderdaad klusters terwijl de andere kralen maakte. Of het in beide gevallen om *O. umbellatum* gaat is niet geheel duidelijk. De kralenpartij was vroeger in opkomst, bloei en afsterven, in ieder geval dit jaar. De bloemen leken hetzelfde maar bloeiden niet op hetzelfde moment.



Foto 1. *Ornithogalum umbellatum*, links bol met klusters, rechts bol met kralen.

11.4 Ornithogalum umbellatum: zijn er selecties die kralen of klusters maken

11.4.1 Inleiding

Dit was het tweede jaar waarin een partij Ornithogalum umbellatum die kralen of klusters zou maken is opgeplant om de groei te bestuderen. De bollen zijn nog een jaar opgeplant om vast te stellen of het verschil in groei elk jaar terugkomt.

11.4.2 Materiaal en methode

Materiaal : Ornithogalum umbellatum
Partij : klister
kraal
Rooidatum : 21 juli 2003
Bewaartemperatuur : 20°C
Plantdatum : 14 oktober 2003

11.4.3 Proefresultaten

11.4.3.1 Waarnemingen veld

Eind januari kwam het blad op van de hoofdbollen van de kralenpartij. Het blad van de hoofdbollen van de klister partij kwam rond 9 februari op.

Op 1 maart was de gewasstand van de bakken met hoofdbollen en klusters van de klisterpartij mooi en uniform. Het blad van de hoofdbollen van de kralen was iets langer en de bak met kralen gaf een magere sprieterige stand.

Begin april kwam de kralenpartij in bloei, de klisterpartij bijna 4 weken later.

De kralenpartij was 14 juni afgestorven terwijl de klisterpartij 21 juni pas begon met afsterven.

De bloei viel weer niet gelijk. De bloemen lijken hetzelfde. De bloemsteeltjes van de kralenpartij zijn mogelijk iets langer hoewel die niet op een vast punt zijn gemeten.

11.4.3.2 Oogst

Evenals vorig jaar bleek de kralenpartij alleen kralen te geven en de klisterpartij alleen klusters.

Partij kralen

De hoofdbollen van de kralenpartij zijn in een groeiseizoen zwaarder geworden (van 4,3 g naar 6,9 g) maar het zijn er niet meer geworden (tabel 128). De hoofdbollen die uit de kralen zijn gegroeid waren nog klein (0.9 g).

100 Kralen wogen 9 tot 10 gram.

Het totale oogstgewicht (hoofdbol + kraal) van de geplante hoofdbollen was 2,1 maal het plantgewicht.

Ook het totale oogstgewicht (hoofdbol + kraal) van de geplante kralen was 2,1 maal het plantgewicht.

Tabel 128. Aantal geplant, aantal geoogst, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per bol (g) per partij.

Partij kralen	aantal geplant	aantal oogst	Oogstgewicht	gewicht/bol
Hoofdbollen van hoofdbollen	198 bol	200	1378	6.9
Kralen van hoofdbollen		ca 4000	383	100 stuks ca 9 gr
Hoofdbollen van kralen	ca 2000 kraal	275	251	0.9
Kralen van kralen		ca 1600	161	100 stuks ca 10 gr
Partij klusters				
Hoofdbollen van hoofdbollen	89 bol	99	1776	17.9
Klusters van hoofdbollen		259	1391	5.4
Hoofdbollen van klusters	428 klister	241	2385	9.9
Klister van klusters		425	1074	2.5

Partij klisters

De hoofdbollen van de klister partij zijn zwaarder geworden (van 10.8 naar 17.9 g). Uit de klisters groeiden ook hoofdbollen die gemiddeld 9.9 g zwaar waren, net zo zwaar als de hoofdbollen vorig jaar. De klisters uit de hoofdbollen waren 5.4 g en de klisters uit klisters 2.5 g. Vorig jaar waren de klisters ook 2.5 g. Het oogstgewicht van de hoofdbollen en klisters gegroeid uit de hoofdbollen was 3.3 maal het plantgewicht. Het oogstgewicht van de hoofdbollen en klisters gegroeid uit de klisters was ook 3.3 maal het plantgewicht.

11.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Uit de opplant van de afgelopen twee jaren bleek dat het om twee verschillend groeiende partijen *Ornithogalum umbellatum* ging. De ene partij maakte kralen, de andere vormde klisters.
- De kralenpartij kwam eerder op, bloeide eerder en stierf eerder af dan de klisterpartij.
- De groei van de klisterpartij was veel beter dan van de kralenpartij.
Het oogstgewicht van de klisterpartij was 3,3 maal het plantgewicht terwijl dat bij de kralenpartij 1,1 maal was. Ook het aantal hoofdbollen nam bij de klisterpartij sneller toe dan bij de kralenpartij.
- Groot voordeel van de klisterpartij is dat er veel minder kans is op opslag t.o.v. de kralenpartij.
- Het is niet geheel duidelijk in hoeverre het hier in beide gevallen om *Ornithogalum umbellatum* gaat. Het gewas en de bloemen lijken heel sterk op elkaar terwijl er afwijkingen zijn in tijdstip van groei en eigenschappen van de bollen.
Het is echter de vraag of het gaat om variatie binnen *Ornithogalum umbellatum* (vanwege bijv. een verschil in vindplaats) of dat het mogelijk om twee verschillende species gaat.

11.5 Conclusie en discussie

De van te voren aangegeven verschillen tussen de partijen bleken werkelijk te bestaan gedurende twee jaren waarin de bollen onder dezelfde omstandigheden zijn geteeld en bewaard. Er zijn blijkbaar verschillende partijen die zich vermeerderen via kralen of klisters.

De partij die klisters vormde groeide veel sneller dan de kralenpartij. Daarnaast heeft de klisterpartij het grote voordeel dat deze geen opslag in de vorm van kralen achter laat na het rooien.

Omdat de partijen niet op hetzelfde moment opkwamen, bloeiden en afstierven is niet met zekerheid te zeggen of het in beide gevallen om *Ornithogalum umbellatum* gaat of dat een van de partijen wellicht een andere species is. Daarnaast is het natuurlijk ook mogelijk dat het om een variatie binnen *Ornithogalum umbellatum* gaat als gevolg van een verschil in vindplaats.

Vanuit de kwekerij wordt de klistervormende *O. umbellatum* als aanwinst gezien.

12 Triteleia: Woekerziek

12.1 Inleiding

Triteleia (Brodiaea) kan worden aangetast door woekerziek. De afwijking wordt veroorzaakt door *Rhodococcus fascians* (syn. *Corynebacterium fascians*).

Aan de voet van de knol is een woekerweefsel zichtbaar. De knol geeft veel kleine misvormde knollen.

Dezelfde afwijking bij lelie is te verhelpen door een warmwaterbehandeling (wwb) van 2 uur bij 39°C.

In het verleden zijn een aantal wwb-proeven genomen met Triteleia (Brodiaea). Daaruit bleek dat het gewas een wwb van 4 uur bij 43,5 en 45°C met 0,5% formaline moeiteloos kan doorstaan indien 2 weken 30°C vooraf werd gegeven en de wwb omstreeks half oktober werd uitgevoerd.

In 1993 en 1994 is onderzoek verricht met een woekerziek partij. Daarbij zijn een paar zaken opgevallen.

Ten eerste was het niet mogelijk om woekerziek onomstotelijk vast te stellen. De zwaarst aangetaste knollen zijn goed te herkennen maar bij minder zwaar aangetaste is dit heel slecht te zien. Dit maakte het beoordelen erg moeilijk. Een toets op woekerziek is in ontwikkeling.

Ten tweede werd in alle behandelingen woekerziek aangetroffen, van controle tot 4 uur 45°C met 0,5% formaline in bad. Aan de hand van deze proeven kon de conclusie worden getrokken dat een wwb met formaline niet werkt tegen woekerziek. Maar dit is in sterke tegenstelling tot de goede resultaten die bij lelie worden bereikt met veel lagere temperaturen.

In dit onderzoek is nogmaals vastgesteld of een woekerzieke partij Triteleia gezond te maken is door een warmwaterbehandeling en of uitzoeken van visueel gezonde knollen of plantgoedbeheer van invloed zijn op het voorkomen van een aantasting. De warmwaterbehandeling vond sneller na het rooien plaats dan in voorgaand onderzoek.

12.2 Materiaal en methode

In het onderzoek is gebruik gemaakt van een partij Triteleia 'Koningin Fabiola' besmet met woekerziek.

Knollen met grote woekeringen zijn niet gebruikt omdat kwekers deze knollen ook uit hun partij halen.

De knollen hebben voorafgaande aan de warmwaterbehandeling 2 weken 30°C voorwarmte gehad. De warmwaterbehandeling was 4 uur bij 45°C met of zonder 0,5% handelsformaline. Ook zijn knollen (koud) ontsmet in formaline. De wwb is in oktober of juli/augustus, sneller na het rooien, uitgevoerd. De bewaring voor en na de wwb was bij 23°C. De knollen zijn in november geplant.

Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

12.3 Tritelleia: Invloed van een warmwaterbehandeling, formaline en uitzoeken op woekerziek

12.3.1 Inleiding

De is de eerste proef waarin is onderzocht of met een warmwaterbehandeling, een koude ontsmetting in formaline of het uitzoeken van knollen een woekerzieke partij Triteleia gezond kon worden gemaakt.

12.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Tritoleia 'Koningin Fabiola', zift 4/5, woekerziek partij
Behandelingen	: 1 controle 2 4 uur 45°C – formaline 3 4 uur 45°C + 0,5% formaline 4 0,5% formaline (koude ontsmetting) 5 visueel gezonde knollen planten
Ontvangst knollen	: 29 september 1999
Bewaring	: 23°C
Voorwarmte	: 2 weken 30°C
warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C
Datum warmwaterbehandeling	: 20 oktober 1999
Plantdatum	: november 1999

12.3.3 Proefresultaten

Begin april 2000 kwam het gewas op. Op het veld zijn geen verschillen waargenomen tussen de verschillende behandelingen.

12.3.3.1 Bloei

Tijdens de bloei zijn alle bloemstelen geteld. Er is een onderscheid gemaakt tussen dikke stevige stengels (1^e kwaliteit genoemd) en dunnere slappere stengels (2^e kwaliteit genoemd). In tabel 129 is te zien dat er geen betrouwbaar verschil was tussen de behandelingen in aantal stengels van 1^e, 2^e kwaliteit en totaal aantal.

Tabel 129. Aantal bloemstelen 1^e kwaliteit, 2^e kwaliteit en totaal aantal. Aantal geplante knollen is 200.

Behandeling	1 ^e kwaliteit	2 ^e kwaliteit	totaal aantal
controle	48	206	254
4 uur 45°C – formaline	54	199	253
4 uur 45°C + 0,5% formaline	56	203	259
0,5% formaline koud	53	178	231
visueel gezonde knollen planten	65	165	229

12.3.3.2 Woekerziek

Na het rooien zijn de knollen visueel beoordeeld op aantasting door woekerziek. In tabel 130 zijn het aantal knollen met woekeringen of gezonde knollen aangegeven. In de tabel is te zien dat de behandeling waar visueel gezonde knollen zijn geplant bij de oogst meer gezonde knollen aanwezig waren dan bij de andere behandelingen. Het uitzoeken van gezonde knollen leidde daardoor ook tot een kleiner aantal knollen met woekerziek.

Tabel 130. Aantal gezonde knollen en aantal knollen met woekeringen. Aantal geplante knollen is 200.

Behandeling	aantal gezond	aantal met woekeringen
controle	32.0	165
4 uur 45°C – formaline	27.8	171
4 uur 45°C + 0,5% formaline	30.8	167
0,5% formaline koud	34.7	164
visueel gezonde knollen planten	55.8	142
LSD =	10.4	9.9

12.3.4 Samenvatting proefresultaten

- Een warmwaterbehandeling met of zonder formaline of een koude dompeling in formaline had geen vermindering van het aantal knollen met woekerziek tot gevolg. Dit komt overeen met eerder resultaten.
- Wel leidde het uitzoeken van visueel gezonde knollen tot betrouwbaar minder knollen met woekeringen. In de zwaar aangetaste partij leidde dit tot enige reductie van het aantal zieke knollen maar de partij werd niet in één jaar opgeknapt. Het is de vraag of dit uitzoeken uiteindelijk praktisch haalbaar is.

12.4 Tritelia: Invloed van een warmwaterbehandeling in formaline en uitzoeken op woekerziek

12.4.1 Inleiding

Dit is een tweede proef waarin is onderzocht of een woekerziek partij Tritelia gezond kon worden gemaakt door een warmwaterbehandeling in formaline of het planten van visueel gezonde knollen.

12.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Tritelia 'Koningin Fabiola', woekerziek partij
Behandelingen	: 1 controle 2 4 uur 45°C + 0,5% formaline 3 visueel gezonde knollen uitzoeken en planten
Rooidatum knollen	: 24 juli 2000
Bewaring	: 23°C
Voorwarmte	: 2 weken 30°C
warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C
Datum warmwaterbehandeling	: 4 oktober 2000
Plantdatum	: 11 november 2000
Ontsmetting vóór planten	: geen

12.4.3 Proefresultaten

Begin april stond behandeling 3 (visueel gezonde knollen) er beduidend beter bij dan de andere twee behandelingen. De visueel gezonde knollen hadden minder en breder blad.

Op 21 mei 2001 was te zien dat de planten in behandeling 3 toch ook wel wat 'fijn' blad erbij kregen.

12.4.3.1 Bloei

Op 4 juli 2001 zijn de bloemen geoogst en geteld. Er is daarbij onderscheid gemaakt tussen stevige dikke stengels (zoals een Tritelia hoort te zijn) en de vele kleine, dunne stengels. De visueel gezonde knollen produceerden veel meer bloemstengels van 1^e kwaliteit en minder stengels van de 2^e kwaliteit dan de andere twee behandelingen (tabel 131).

Tabel 131. Aantal 1^e en 2^e kwaliteit bloemstengels en aantal geoogste visueel gezonde en zieke knollen (150 stuks geplant).

Behandeling	1 ^e kwaliteit	2 ^e kwaliteit	gezond	ziek
controle	76.7	230	9.0	126.0
warmwaterbehandeling	76.7	204	7.5	130.5
visueel uitzoeken	130.5	102	22.3	117.7
LSD	13.6	60.0	10.78	17.37

12.4.3.2 Woekerziek

In de behandeling met visueel gezonde knollen zijn meer gezonde knollen geoogst dan in de andere twee behandelingen. De behandelingen waren niet van invloed op het aantal woekerzieke knollen.

12.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Ook in deze proef is aangetoond dat een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C mét 0,5% formaline uitgevoerd in oktober niet in staat was om woekerziek in *Triteleia* te doden.
- Door visueel gezonde knollen te planten werden meer goede bloemstelen en gezonde knollen geoogst. Het is de vraag in hoeverre een zieke partij echt op te knappen is op deze wijze.

12.5 *Triteleia*: Invloed van warmwaterbehandeling met of zonder formaline op woekerziek

12.5.1 Inleiding

In deze derde proef is onderzocht of een warmwaterbehandeling (wwb) in begin augustus (kort na rooien) wel effectief is tegen woekerziek. Vanuit de praktijk wordt gemeld dat een wwb wél effectief is tegen woekerziek maar dat deze vaak kort na rooien wordt uitgevoerd. Er zijn twee knolmaten behandeld.

12.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: <i>Triteleia</i> 'Koningin Fabiola', woekerziek partij
Behandelingen	: - controle - 4 uur 45°C zonder formaline - 4 uur 45°C + 0,5% formaline
Plantmaat	: - 3/4 - 5/6
Rooidatum knollen	: juli 2001
Bewaring	: 23°C
Voorwarmte	: 2 weken 30°C
warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C
Datum warmwaterbehandeling	: 8 augustus 2001
Plantdatum	: 7 november 2001
Ontsmetting vóór planten	: geen
Rooidatum	: 21 juli 2002

12.5.3 Proefresultaten

Op het veld waren bij alle behandelingen kleine blaadjes (sprietjes) te zien naast de grote bladeren. Daardoor leek het erop dat in alle behandelingen woekerziek aanwezig was. Plantmaat 3/4 leek minder sprietjes te hebben.

12.5.3.1 Woekerziek

De warmwaterbehandeling (wwb) en het gebruik van formaline was niet van invloed op het totaal aantal geoogste knollen (tabel 132). Er zijn meer knollen bij 3/4 geoogst dan bij 5/6 maar dat is logisch omdat er ook meer zijn geplant.

Bij plantmaat 3/4 zijn meer gezonde knollen geoogst dan bij plantmaat 5/6. Het is de vraag in hoeverre dit wordt veroorzaakt doordat de knollen visueel zijn beoordeeld en bij een grote knol eerder symptomen van woekeringen zichtbaar zijn. Plantmaat 5/6 gaf meer grote knollen dan plantmaat 3/4.

Bij plantmaat 3/4 zijn meer zieke knollen gevonden dan bij plantmaat 5/6. Dit is ondanks het hiervoor genoemde argument te verwachten omdat er tweemaal zoveel knollen 3/4 t.o.v. 5/6 zijn geplant.

Bij het percentage ziek van het aantal geoogste knollen is echter duidelijk te zien dat er bij plantmaat 3/4 een lager percentage zieke knollen is geoogst dan bij 5/6.

De warmwaterbehandeling en het al dan niet toepassen van formaline in het bad was daarop niet van invloed.

Tabel 132. Totaal aantal geoogste, aantal gezonde, aantal zieke en percentage zieke knollen gemiddeld per behandeling (maat 3/4 200 en maat 5/6 100 knollen geplant).

plantmaat	behandeling	totaal aantal	aantal gezond	aantal ziek	% ziek
3/4	geen ww	186	102	84	45
3/4	ww – form	179	92	87	49
3/4	ww + form	191	97	95	50
5/6	geen ww	98	27	71	72
5/6	ww – form	112	33	79	71
5/6	ww + form	104	30	75	71

12.5.3.2 Totaal oogstgewicht

Bij het totaal oogstgewicht was er alleen een verschil tussen de plantmaten. Van maat 5/6 (1229 g) is een groter gewicht aan knollen geoogst dan van maat 3/4 (791 g). Het oogstgewicht van 3/4 was 5.3 maal groter dan het plantgewicht. Het oogstgewicht van 5/6 was 4.2 maal groter dan het plantgewicht. In beide gevallen was er sprake van een goede groei.

12.5.3.3 Bloemen

Op 26 juni 2002 zijn de bloemen in één keer geoogst. Ze zijn visueel gesorteerd in dikke, normale en dunne stengels. De grote plantmaat gaf meer dikke en dunne bloemstelen dan de klein plantmaat (tabel 133). De kleine maat gaf meer bloemstelen van een normale dikte. De warmwaterbehandeling of het gebruik van formaline was niet van invloed op het aantal bloemstelen en de kwaliteit daarvan.

Tabel 133. Totaal aantal geoogste bloemstelen, aantal dikke, aantal normale en aantal dunne bloemstelen. (maat 3/4 200 en maat 5/6 100 knollen geplant).

plantmaat	behandeling	Totaal aantal	aantal dik	Aantal normaal	Aantal dun
3/4	geen ww	153	5	78	70
3/4	ww – form	149	12	75	62
3/4	ww + form	150	9	79	62
5/6	geen ww	159	15	60	84
5/6	ww – form	151	12	68	72
5/6	ww + form	156	17	60	78

12.5.4 Samenvatting proefresultaten

- Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C met of zonder 0,5% formaline was dit jaar bij toepassen vrij snel na rooien (begin augustus) niet in staat om woekerziek te doden. Het tijdstip van koken leek daardoor niet van belang.
- In de kleine plantmaat is bij de oogst een lager percentage woekerziek gevonden dan in de grote plantmaat. Dit zou wellicht ook door de visuele beoordeling kunnen komen omdat bij grote knollen de woekeringen wellicht duidelijker herkenbaar zijn.

12.6 Tritelia: Invloed van een warmwaterbehandeling met of zonder formaline op woekerziek

12.6.1 Inleiding

In deze vierde en laatste proef is onderzocht of een warmwaterbehandeling (ww) uitgevoerd begin augustus (kort na rooien) wel effectief is tegen woekerziek. Vanuit de praktijk wordt gemeld dat een ww wél effectief is tegen woekerziek maar dat deze vaak kort na rooien wordt uitgevoerd. Er is één knolmaat behandeld, gegroeid uit twee verschillende maten.

12.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Tritelia 'Koningin Fabiola', woekerziek partij
Behandelingen	: - controle - 4 uur 45°C zonder formaline - 4 uur 45°C + 0,5% formaline
Plantmaat	: - 4/5 gegroeid uit 3/4 - 4/5 gegroeid uit 5/6
Rooidatum knollen	: 21 juli 2002
Bewaring	: 23°C
Voorwarmte	: 2 weken 30°C
warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C
Datum warmwaterbehandeling	: 8 augustus 2002
Plantdatum	: 30 oktober 2002
Ontsmetting vóór planten	: geen
Rooidatum	: 15 juli 2003

12.6.3 Proefresultaten

Op het veld waren bij alle behandelingen kleine blaadjes (sprietjes) te zien naast de grote bladeren. Daardoor leek het erop dat in alle behandelingen woekerziek aanwezig was.

12.6.3.1 Geoogste knollen

Een warmwaterbehandeling (wwb) met of zonder formaline gaf meer knollen (clusters) dan de controle (tabel 134). Omdat er 125 knollen per veldje zijn geplant kan worden gesteld dat na een wwb alle knollen zijn geoogst terwijl bij de controle gemiddeld 7% uitval heeft plaatsgevonden. Naast de hoofdknollen zijn nog veel kleine knollen en kralen geoogst.

12.6.3.2 Totaal oogstgewicht

Bij het totaal oogstgewicht is te zien dat een wwb mét formaline een groter totaal oogstgewicht gaf dan de andere behandelingen, ongeacht het uitgangsmateriaal. Gemiddeld was het oogstgewicht 5 maal groter dan het plantgewicht. De groei is dus erg goed geweest.

12.6.3.3 Aantal gezonde knollen

Bij plantmaat 4/5 uit 5/6 zijn meer gezonde knollen geoogst dan bij 4/5 uit 3/4. De knollen 4/5 uit 5/6 met een wwb zonder formaline gaven veruit de meeste gezonde knollen. Het aantal gezonde knollen bij 4/5 uit 3/4 werd niet beïnvloed door de behandeling.

12.6.3.4 Aantal en percentage zieke knollen

Bij het aantal zieke knollen waren alleen hoofdeffecten zichtbaar. Maat 4/5 uit 5/6 gaf minder zieke knollen dan 4/5 uit 3/4. Daarnaast gaf een wwb mét formaline méér zieke knollen dan de controle of een wwb zonder formaline.

Bij het percentage zieke knollen was te zien dat veruit het hoogste percentage zieke knollen is gevonden bij 4/5 uit 3/4 (ongeacht de behandeling). Bij 4/5 uit 5/6 had de wwb met formaline het hoogste percentage ziek, de controle daarna en de wwb zonder formaline het laagste percentage ziek.

Tabel 134. Totaal aantal geoogste knollen (125 geplant), totaal oogstgewicht (g, 179 g plantgewicht), aantal gezonde, aantal zieke en percentage zieke knollen gemiddeld per behandeling.

plantmaat	behandeling	totaal aantal	totaal gewicht	aantal gezond	aantal ziek	% ziek
4/5 uit 3/4	geen wwb	115	860	22	93	81
4/5 uit 3/4	wwb – form	121	878	23	98	81
4/5 uit 3/4	wwb + form	128	957	19	109	85
4/5 uit 5/6	geen wwb	117	841	39	78	66
4/5 uit 5/6	wwb – form	127	892	56	71	56
4/5 uit 5/6	wwb + form	126	915	32	94	75
LSD				8.9		6.7

12.6.3.5 Bloemen

Op 20 juni 2003 zijn de bloemen in één keer geoogst. Ze zijn visueel gesorteerd in dikke, normale en dunne stengels.

Bij het totaal aantal bloemen waren er twee hoofdeffecten. De knollen maat 4/5 uit 5/6 gaven meer bloemen dan de 4/5 uit 3/4. Verder gaven de knollen die een wwv hebben gehad meer bloemen dan de knollen zonder wwv.

Er waren weinig dikke stelen. De behandelingen waren daarop niet van invloed.

Bij het aantal normale stelen waren twee hoofdeffecten. Maat 4/5 uit 5/6 gaf meer normale bloemstelen dan 4/5 uit 3/4. Verder gaf een wwv meer normale stelen dan geen wwv.

Bij het aantal fijne stelen was er één hoofdeffect; maat 4/5 uit 5/6 gaf meer fijne stelen dan 4/5 uit 3/4.

Tabel 135. Totaal aantal geoogste bloemen, aantal grove, aantal normalen en aantal fijne bloemen gemiddeld per behandeling.

plantmaat	behandeling	Totaal aantal	aantal dik	aantal normaal	aantal dun
4/5 uit 3/4	geen wwv	104	14	32	59
4/5 uit 3/4	wwv – form	131	16	38	78
4/5 uit 3/4	wwv + form	125	12	40	73
4/5 uit 5/6	geen wwv	147	13	40	94
4/5 uit 5/6	wwv – form	151	12	52	87
4/5 uit 5/6	wwv + form	157	11	52	95

12.6.4 Samenvatting proefresultaten

- Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C met of zonder 0,5% formaline was, evenals vorig jaar, bij toepassen vrij snel na rooien (begin augustus) niet in staat om woekerziek te doden. Het lijkt er daardoor op dat het tijdstip van koken niet van belang is.
- Hoewel dezelfde plantmaat is gebruikt dit jaar waren er duidelijk verschillen afhankelijk vanuit welke maat ze waren gegroeid.
- Door een wwv zijn meer knollen geoogst. Na een wwv zijn alle knollen geoogst, bij de controle heeft enige uitval plaatsgevonden.
- Het totale oogstgewicht was na een wwv mét formaline groter dan bij de andere behandelingen.
- De meeste gezonde knollen zijn geoogst bij plantmaat 4/5 uit 5/6 na een wwv zonder formaline. Bij 4/5 uit 3/4 waren de behandelingen niet van invloed op het aantal gezonde knollen.
- Het percentage zieke knollen was het hoogst bij 4/5 uit 3/4 ongeacht de behandeling. Bij 4/5 uit 5/6 gaf een wwv met formaline het hoogste percentage zieke knollen en een wwv zonder formaline het laagste percentage.
- Maat 4/5 uit 5/6 gaf meer normale bloemstelen dan maat 4/5 uit 3/4. Daarnaast gaf een wwv meer normale bloemstelen dan geen wwv.
Daarnaast gaf 4/5 uit 5/6 óók meer fijne stelen dan 4/5 uit 3/4.

12.7 Conclusie en discussie

De veroorzaker van woekerziek was tot voor kort alleen de bacterie *Rhodococcus fascians* (vroeger *Corynebacterium fascians* genoemd) maar blijkt ook zeer waarschijnlijk veroorzaakt te kunnen worden door de bacterie *Erwinia herbicola* (nieuwe naam *Pantoea agglomerans*). Verschillende malen is deze bacterie in woekerziekmonsters van zowel *Triteleia* als *Dahlia* gevonden. Een infectieproef uitgevoerd binnen een ander project is niet geslaagd waardoor er geen 100% zekerheid bestaat dat *Erwinia herbicola* woekerziek veroorzaakt.

Een warmwaterbehandeling (wwb) was niet in staat om een partij *Triteleia* vrij te maken van woekerziek. Dit ondanks de vrij forse wwb van 4 uur bij 45°C, eventueel mét 0,5% formaline. Ook het tijdstip van de wwb, voor planten in oktober of snel na rooien begin augustus was daarop niet van invloed.

Wel is gevonden dat de plantmaat van invloed is op de visuele aantasting van de knollen bij het rooien. Na het planten van een kleinere maat werd een hoger percentage gezonde knollen geoogst.

Omdat een aantal bedrijven in de praktijk geen last heeft van woekerziek ontstaat de vraag hoe dat mogelijk is. Het eerder gesuggereerde tijdstip van de wwb is niet van invloed gebleken. Mogelijk heeft het toch met de selectie van het plantgoed te maken. Het lijkt erop dat vooral na gebruik van kleine plantmaten er visueel minder woekerziek aanwezig is. Ook het uitzoeken van van de knollen, alleen visueel gezonde knollen planten, had een te verwachten positief effect. Hoewel het uitzoeken in een ziek partij effect had leek het niet erg effectief.

Een warmwaterbehandeling kon soms wel voor minder uitval en, mede daardoor, voor een betere knolgroei zorgen.

Hoewel het niet voor 100% vast staat dat *Erwinia herbicola* de veroorzaker is van woekerziek in *Triteleia* zou dit wel een aantal zaken kunnen verklaren. Ten eerste kan dit de verklaring zijn waarom het vaak niet lukt om *Rhodococcus* te isoleren uit knollen met woekeringen. Ten tweede kan dit een verklaring zijn waarom een warmwaterbehandeling tegen woekerziek bij lelie wel (*Rhodococcus*) en bij *Triteleia* niet werkt (*Erwinia*), namelijk een verschil in gevoeligheid voor een warmwaterbehandeling tussen de twee verschillende soorten bacteriën.

Voor alle duidelijkheid is het zeer wenselijk om door middel van een infectieproef aan te tonen dat *Erwinia herbicola* de (mede-)veroorzaker is van woekerziek in *Triteleia* (en *Dahlia*).

13 Zantedeschia: warmwaterbehandeling tegen Erwinia

13.1 Inleiding

Aantasting van Zantedeschiaknollen door Erwinia vormt een van de grootste problemen/bedreigingen voor de Zantedeschiateelt. Onderzoek uit Nieuw Zeeland geeft aan dat knollen maximaal een warmwaterbehandeling (wwb) van 1 uur bij 48°C overleven, evenals 20 min bij 50°C en 10 min bij 52°C. Verder constateerde men een grote doding (geen 100%) van *Erwinia carotovora carotovora* (E.c.c.) na meer dan 1 uur 48°C. De conclusie vanuit het Nieuw Zeelandse onderzoek was dat een wwb bij Zantedeschia tegen Erwinia niet effectief is. Daar tegenover staan onderzoekresultaten uit Schotland (*Erwinia* in aardappel) waarbij E.c.c. in buisjes na 30 minuten bij 45 en 47°C 100% gedood werd evenals na 10 min bij 48 en 49°C. *Erwinia carotovora atropsectica* (E.c.a.) ging iets eerder dood. Evenals uit onderzoek in Nieuw Zeeland bleek dat doordringen de warmte in grote knollen lang duurde. Bij een grote knol (zift 16 = 5 cm diameter) duurde het circa 68 minuten om het hart van de knol op te warmen van 5°C tot 60°C. Daar staat wel tegenover dat *Erwinia* zich alleen in buitenste 3 mm van de knol bevindt, die veel sneller op temperatuur is.

Verwacht wordt dat met de Nederlandse kennis over warmwaterbehandelingen en voorwarmte er meer mogelijk is om Zantedeschia een warmwaterbehandeling te geven zonder schade. Hiermee zou het dan mogelijk moeten worden om partijen voor het afleveren te behandelen waardoor de kans op uitval tijdens de snijbloemen- of potplantenteelt minimaal zou zijn. Dit zou een stap voorwaarts zijn in het beheersen van de *Erwinia*.

In de paragraafken 13.3 t/m 13.6 zijn de resultaten weergegeven van het onderzoek naar de gevoeligheid van Zantedeschia voor een warmwaterbehandeling.

Op het moment dat bleek dat Zantedeschia vrij zware warmwaterbehandelingen goed kon verdragen is onderzoek gestart naar de mogelijkheden om *Erwinia* in de knol te doden. Deze resultaten zijn weergegeven in paragraaf 13.7 t/m 13.9.

13.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende maten leverbare Zantedeschiaknollen. Voor een aantal proeven zijn knollen gebruikt uit een partij dat ernstig was aangetast door *Erwinia*.

De knollen zijn het eerste jaar in december geleverd en hebben vrij kort na het rooien of vlak voor het planten een behandeling ondergaan. In alle volgende jaren zijn de knollen alleen vlak voor planten behandeld. Voor de warmwaterbehandeling hebben de knollen één week voorwarmte bij 25°C gehad. De warmwaterbehandeling bestond veelal uit 45°C gedurende 1, 2, 4 of 5 uur met of zonder 0,5% formaline. De knollen zijn eind april geplant en eind oktober gerooid. Na het rooien en drogen zijn de oogstgegevens bepaald.

Voor de doding van de bacterie in de knol zijn de knollen na de warmwaterbehandeling in een kas gezet, geplant in een steriele pot in gestoomde grond. Een *Erwiniabesmetting* zou daardoor veroorzaakt moeten worden vanuit de knol.

Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

13.3 Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling (oriënterend)

13.3.1 inleiding

In deze eerste oriënterende proef is op beperkte schaal onderzocht of Zantedeschia knollen een warmwaterbehandeling goed kunnen overleven.

13.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Zantedeschia albomaculata, maat 8/12
Rooidatum	:	29 oktober 1997
Bewaartemperatuur	:	17°C tot 23 december, daarna 9°C
Voorwarmte	:	één week 25°C
Duur warmwaterbehandeling (wwb)	:	geen 30 minuten 1 uur 2 uur 3 uur 4 uur
temperatuur wwb	:	45°C
Datum wwb	:	22 december 1997 15 april 1998
Plantdatum	:	21 april 1998

De proef is uitgevoerd in enkelvoud met 10 knollen per behandeling. Er heeft daarom geen statistische verwerking van de gegevens plaatsgevonden.

13.3.3 Proefresultaten

Op het moment van planten zagen alle knollen er goed uit, niets leek 'verkookt'.

Begin juni, circa 6 weken na planten waren de meeste planten al opgekomen.

De stand op het veld was goed, slechts twee behandelingen bleven achter in aantal en grootte.

In tabel 136 zijn de oogstgegevens weergegeven. Tijdens de teelt zijn slechts een paar knollen verloren gegaan. Dit zou direct of indirect het gevolg van de warmwaterbehandeling kunnen zijn omdat het vooral de behandelingen met hoge temperaturen betreft die in december zijn gegeven. In een enkel geval waren de knollen dermate sterk gegroeid dat een dochterknol is los gegroeid van de moederknol.

Het totaal oogstgewicht was groot ten opzicht van het plantgewicht (275 g). Gemiddeld over de hele proef was het oogstgewicht 2,75 maal groter dan het plantgewicht. Het oogstgewicht van het zwaarste veldje was 3,4 maal zwaarder dan het plantgewicht. Op basis van de oogstgewichten leek het erop dat alleen een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C uitgevoerd in december een opbrengstreductie tot gevolg had.

Tabel 136. Totaal aantal geoogste knollen (10 geplant) en totaal oogstgewicht (g) per behandeling (veldje).

datum	warmwaterbeh.	aantal knollen	totaal oogstgewicht
december	controle	12	677
december	30 min 45°C	10	767
december	1 uur 45°C	9	721
december	2 uur 45°C	9	673
december	3 uur 45°C	8	740
december	4 uur 45°C	8	425
gemiddeld		9,33	667
april	controle	10	767
april	30 min 45°C	11	849
april	1 uur 45°C	12	943
april	2 uur 45°C	9	753
april	3 uur 45°C	10	935
april	4 uur 45°C	10	794
gemiddeld		10,3	840

13.3.4 Samenvatting proefresultaten

- Vanwege de beperkte omvang van deze oriënterende proef is deze niet statistisch verwerkt en moeten conclusies met de nodige voorzichtigheid worden bekeken.
- De gebruikte knollen *Zantedeschia albomaculata* verdroegen bijna alle warmwaterbehandelingen goed op een uitzondering na: 4 uur 45°C in december. Daarnaast lijkt het erop dat een warmwaterbehandeling in december een kleiner aantal knollen bij de oogst tot gevolg had.
- Deze resultaten doen vermoeden dat veel meer mogelijk is dan het Nieuw Zeelandse onderzoek aangeeft.

13.4 *Zantedeschia*: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling

13.4.1 Inleiding

In dit paragraaf worden de resultaten van de tweede proef weergegeven waarin is onderzocht of *Zantedeschia* een warmwaterbehandeling verdraagt. Na de positief uitgevallen oriënterende proef van vorig jaar is dit jaar een proef op grotere schaal met twee cultivars uitgevoerd.

Omdat het er in de voorgaande proef op leek dat een warmwaterbehandeling kort na het rooien minder gunstig was dan een wwv vlak voor planten is in deze proef alleen gekookt vlak voor planten. Ook bij enkele andere gewassen (bollen/vaste planten) is het gunstiger om in het voorjaar vlak voor planten te koken dan in de winter kort na rooien.

13.4.2 Materiaal en methode

Materiaal : *Zantedeschia albomaculata*, maat 12/14
Z. 'Cameo', maat 12/14

Datum ontvangst : 18 februari 1999

Bewaartemperatuur vanaf ontvangst : 9°C

Voorwarmte : één week 25°C

Duur wwv : - 0, 1, 2, 3, 4 uur

temperatuur wwv : 45°C

toevoeging aan bad : - niets
- 0,5% formaline

Datum wwv : 26 april 1999

Plantdatum : 27 april 1999

13.4.3 Proefresultaten

13.4.3.1 Opkomst

Op 9 juli 1999 zijn het aantal opgekomen planten geteld omdat er verschillen leken te zijn. In tabel 137 is te zien dat 3 en 4 uur koken met formaline een iets tragere opkomst tot gevolg had (bij beide cultivars) dan niet koken of slechts 1 of 2 uur koken. Daarnaast was de opkomst van 'Cameo' sneller dan van *Z. albomaculata*.

Een week later zijn het aantal opgekomen planten weer geteld. Op dat moment waren er geen betrouwbare verschillen meer als gevolg van de warmwaterbehandelingen. Er was toen alleen nog een cultivar effect, 'Cameo' was sneller dan *Z. albomaculata*.

13.4.3.2 Percentage bloei

Alleen *Z. albomaculata* bloeide, zij het beperkt. De eerste drie behandelingen uit tabel 137 (controle en 1 en 2 uur koken zonder formaline) bloeiden beter dan de laatste twee behandelingen uit de tabel (3 en 4 uur koken met formaline). Blijkbaar kan koken met formaline vlak voor planten nadelig zijn voor de bloei.

Tabel 137. Percentage opgekomen planten op 9 juli 1999 en percentage bloei van *Z. albomaculata* gemiddeld per behandeling.

Behandelingen		% opgekomen		% bloei
duur ww	formaline	<i>Z. albomaculata</i>	'Cameo'	<i>Z. albomaculata</i>
geen	geen	69	85	31
1	geen	75	89	41
2	geen	67	88	31
3	geen	61	87	28
4	geen	59	81	21
1	0,5%	69	97	29
2	0,5%	67	89	24
3	0,5%	57	69	17
4	0,5%	49	62	11

13.4.3.3 Aantal geoogste knollen

Bij het aantal geoogste knollen was er alleen een betrouwbaar verschil tussen de twee cultivars (tabel 138). Van 'Cameo' zijn meer knollen geoogst dan van *Z. albomaculata*. Bij *Z. albomaculata* is te zien dat er minder knollen zijn geoogst dan geplant. Dit heeft te maken met een kleine *Penicillium* aantasting aan het einde van de bewaring vóór het planten. Daardoor heeft tijdens de teelt gemiddeld 17% uitval plaatsgevonden. De ww was niet van invloed op het aantal geoogste knollen.

Tabel 138. Aantal geoogste knollen (50 geplant), totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

behandeling		aantal knollen		oogstgewicht		Gewicht per knol	
duur ww	formaline	albo	'Cameo'	albo	'Cameo'	albo	'Cameo'
geen	geen	42.3	115.0	3280	6336	77.4	59.0
1	geen	46.7	91.3	3426	7010	74.6	82.1
2	geen	39.7	95.0	3195	6651	80.6	73.1
3	geen	35.3	93.3	2625	6978	74.4	76.2
4	geen	38.7	96.7	2706	6226	69.8	67.4
1	0,5%	46.7	80.3	3448	7499	73.8	94.3
2	0,5%	43.7	137.3	3271	6917	74.9	62.4
3	0,5%	39.3	120.0	2676	7210	68.7	61.7
4	0,5%	40.7	107.0	2342	6498	57.4	63.9

13.4.3.4 Totaal oogstgewicht

Het totaal oogstgewicht van *Z. albomaculata* was gemiddeld tweemaal zo groot als het plantgewicht (1300 g). Dit is nog vrij fors als bedacht wordt dat tijdens de teelt 17% uitval heeft plaatsgevonden.

Het totaal oogstgewicht van 'Cameo' was ruim vier maal groter dan het plantgewicht (1560 g).

Er zijn slechts twee betrouwbare effecten gevonden op het totaal oogstgewicht. Ten eerste gaf 'Cameo' een groter oogstgewicht dan *Z. albomaculata*. Verder gaf een wwv van 1 en 2 uur een hogere opbrengst dan een van 4 uur. Er waren daarbij geen betrouwbare verschillen met de controle. Het toevoegen van formaline aan het bad had geen effect op de opbrengst.

13.4.3.5 Gewicht per knol

Bij het gewicht per knol is slechts één betrouwbaar effect gevonden. Een wwv van 4 uur gaf gemiddeld een lichtere knol dan een wwv van één uur. Geen van de behandelingen verschilden betrouwbaar van de controle.

13.4.3.6 Maatverdeling

Het aantal geoogste knollen <12 en 12/18 werd alleen beïnvloed door de cultivar. Van 'Cameo' zijn meer stuks <12 (50,4) geoogst dan van *Z. albomaculata* (6,3). Daarentegen zijn van maat 12/18 meer knollen van *Z. albomaculata* (16,2) geoogst dan van 'Cameo' (9,2).

Het aantal knollen 18/22 werd beïnvloed door de wwv. Bij *Z. albomaculata* gaf een wwv van 4 uur minder knollen maat 18/22 dan een wwv van 1 of 2 uren. Bij 'Cameo' gaf een wwv van 4 uur juist meer knollen maat 18/22 dan een wwv van 1 of 2 uren. In beide gevallen was er geen betrouwbaar verschil met de controle.

Het aantal knollen maat 22/+ werd beïnvloed door de cultivar; 'Cameo' gaf meer 22/+ (27,2) dan *Z. albomaculata* (2,2). Daarnaast gaf een wwv van 1 uur (17,9) meer knollen 22/+ dan een wwv van 3 (14,0) of 4 uur (11,7).

13.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Een warmwaterbehandeling (wwv) van 4 uur bij 45°C was op de grens (of erover) van wat dit gewas kan verdragen.
- Een wwv van 3 of 4 uur met formaline gaf een iets tragere opkomst. Dit verschil groeide snel weg.
- *Z. albomaculata* die een wwv van 3 of 4 uur met formaline hadden gehad bloeiden minder goed dan de controle of na een wwv van 1 of 2 uur zonder formaline.
- Bij het totaal oogstgewicht gaf een wwv van 4 uur 45°C een lagere opbrengst dan een wwv van 1 of 2 uur. Geen van de behandelingen verschilden van de controle. Ook was er geen invloed van formaline op de opbrengst.
- De wwv was niet van invloed op het aantal geoogste knollen.
- Bij het gemiddeld knolgewicht was te zien dat een wwv van 4 uur gemiddeld een lichtere knol gaf dan een wwv van 1 uur. Beide verschilden niet van de controle en ook formaline was hierop niet van invloed.
- De wwv was niet van invloed op het aantal knollen <12 en 12/18.
Bij *Z. albomaculata* gaf een wwv van 4 uur minder knollen maat 18/22 dan een wwv van 1 of 2 uren, bij 'Cameo' was dit net anders om. Een wwv van 1 uur 45°C gaf bij beide cultivars meer knollen 22/+ dan een wwv van 3 of 4 uur 45°C.

13.5 Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling

13.5.1 Inleiding

In dit paragraaf worden de resultaten weergegeven van de derde proef die is uitgevoerd om vast te stellen of *Zantedeschia* een warmwaterbehandeling kan verdragen. Voor de proef zijn drie cultivars gebruikt waarvan één partij met een *Erwinia* aantasting die tijdens de bewaring is gestopt.

13.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Zantedeschia albomaculata, maat 12/14, gezond Z. 'Mango', maat 12/14, gezond Z. 'Black Magic', maat 22/24, ziek, aantasting gestopt
Datum ontvangst	: februari 2000
Bewaartemperatuur vanaf ontvangst	: 9°C
Voorwarmte	: één week 25°C
Duur warmwaterbehandeling (wwb)	: 0, 1, 2, 3, 4 uur
temperatuur wwb	: 45°C
toevoeging aan bad	: - niets - 0,5% formaline
Datum wwb	: 20 april 2000
Plantdatum	: 21 april 2000

13.5.3 Proefresultaten

13.5.3.1 Opkomst

Er zijn enkele betrouwbare verschillen gevonden in opkomstsnelheid hoewel de verschillen erg klein waren. Gemiddeld over de hele proef kwamen de knollen van Z. albomaculata één dag eerder op dan die van 'Mango' en 4 dagen eerder dan 'Black Magic' (tabel 139). Bij Z. albomaculata zorgde een wwb van 4 uur voor een tragere opkomst dan de controle of een wwb van 1, 2 of 3 uur. Bij 'Mango' gaf een wwb van 2, 3 of 4 uur een tragere opkomst dan de controle of een wwb van 1 uur. Bij 'Black Magic' was de opkomst ongeveer steeds trager naarmate de duur van de wwb langer was. Het gebruik van formaline was niet van invloed op de opkomstsnelheid.

Tabel 139. Datum opkomst 50% van de knollen gemiddeld per cultivar en duur wwb.

	Z. albomaculata	'Mango'	'Black Magic'
controle	6 juni	7 juni	9 juni
1 uur	7 juni	7 juni	9 juni
2 uur	7 juni	10 juni	12 juni
3 uur	8 juni	11 juni	14 juni
4 uur	10 juni	11 juni	16 juni

LSDcontrole-wwb = 2.26 dagen

LSDwwb-wwb = 1.84 dagen

13.5.3.2 Aantal opgekomen planten

Bij de bloei zijn het aantal opgekomen planten geteld. Dit is een maat voor uitval aan het begin van het seizoen. Er was alleen een betrouwbaar verschil tussen de cultivars. In tabel 140 is het aantal opgekomen planten weergegeven met het percentage uitval. Bij opkomst was er dus geen uitval als gevolg van een wwb of Erwinia infectie (bij 'Black Magic').

Tabel 140. Aantal geplante knollen, aantal opgekomen planten en percentage uitval gemiddeld per cultivar.

Cultivar	geplant	opgekomen	% uitval
albomaculata	50	44.1	11.8
'Mango'	50	46.7	6.6
'Black Magic'	45	41.0	8.9
LSD		1.35	

13.5.3.3 Stand

Half augustus heeft het gewas een standcijfer gekregen. Daarbij is gekeken naar hoeveelheid blad, uniformiteit (uitval) en kleur. Een 5 = mooi egaal volgroeid gewas, een 1 = klein, kort gewas met veel uitval. Het gemiddelde over de hele proef was 4,0.

Er was een duidelijk verschil tussen de cultivars. Z. albomaculata en 'Mango' stonden er beter bij dan 'Black Magic'. De standcijfers waren respectievelijk: 4,4, 4,2 en 3,5 (LSD = 0,4).

Bij *Z. albomaculata* waren er geen verschillen in stand tussen de behandelingen en de controle. Binnen de behandelingen was te zien dat een ww + formaline (4.8) voor een betere stand zorgde dan een ww zonder formaline (4.0). Daarnaast gaf een ww van 1 uur een betere stand (4.8) dan een ww van 3 of 4 uur (4.0).

Bij 'Mango' en 'Black Magic' waren de behandelingen niet van invloed op het standcijfer.

13.5.3.4 Aantal bloemen

De knollen zijn voor het planten niet gedompeld in gibberelline ter bevordering van de bloei. *Z. albomaculata* bloeide veel rijker dan 'Mango' en 'Black Magic'. 'Black Magic' gaf gemiddeld 3% bloei en 'Mango' 8%. *Z. albomaculata* gaf gemiddeld 63% bloei. Daarbij gaf een ww met formaline meer bloemen (72%) dan een ww zonder formaline of de controle (55%).

Tijdens het groeiseizoen is nauwelijks uitval waargenomen. Pas tegen het einde van de teelt vielen enkele planten weg.

13.5.3.5 Aantal geoogste clusters

Na het rooien zijn eerst het aantal geoogste clusters geteld. Dit zegt iets over het aantal weggevalen knollen tijdens de teelt. De behandelingen waren niet van invloed op het aantal geoogste clusters. Er was alleen een cultivar effect.

Tabel 141. Aantal geplante knollen, aantal geoogste clusters en percentage uitval gemiddeld per cultivar.

Cultivar	geplant	clusters	% uitval
albomaculata	50	43.4	13.2
'Mango'	50	47.5	5.0
'Black Magic'	45	49.5	0.0
LSD		2.2	

13.5.3.6 Totaal oogstgewicht

De groei was goed. Gemiddeld over alle behandelingen was bij *Z. albomaculata*, 'Mango' en 'Black Magic' het oogstgewicht respectievelijk 2,5, 4 en 3 maal groter dan het plantgewicht.

De cultivars reageerden verschillend op de warmwaterbehandelingen.

Bij *Z. albomaculata* gaf een ww zonder formaline een lager totaal oogstgewicht dan de controle of de ww met formaline (tabel 142). Daarnaast gaf een ww van 4 uur een lagere opbrengst dan de controle of een ww van 1 of 2 uur (tabel 143). Bij 'Black Magic' gaf een ww van 1 of 2 uur een groter totaal oogstgewicht dan de controle of een ww van 3 of 4 uur. Bij 'Mango' waren de behandelingen niet betrouwbaar van invloed op de opbrengst.

Tabel 142. Totaal oogstgewicht (g) van *Z. albomaculata* gemiddeld over ww met of zonder formaline en controle.

	gewicht
controle	4699
ww zonder formaline	3923
ww met formaline	4301

Tabel 143. Totaal oogstgewicht (g) per cultivar gemiddeld per duur van de ww.

	<i>Z. albomaculata</i>	'Mango'	'Black Magic'
controle	4699	5264	6608
1 uur	4353	5522	8125
2 uur	4374	4281	8079
3 uur	4061	4950	6896
4 uur	3661	4258	6933

13.5.3.7 Aantal geoogste knollen

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal geoogste knollen. Het aantal geoogste knollen was groter dan het aantal geoogste clusters omdat de clusters worden beoordeeld voor het schone (wordt elke geplante knol geroid) en het totaal aantal knollen na schone. Bij het schone kunnen enkele knollen losraken van de moederknol.

Alleen de cultivar was van invloed op het aantal geoogste knollen. Dit heeft te maken van de plantmaat en de mate waarin jonge knollen losgroeien van de moederknol.

De partij 'Black Magic' was aan de proef toegevoegd omdat deze vorig jaar veel last had van Erwinia. De verwachting bestond dat in de controle behandelingen uitval zou plaatsvinden door Erwinia. Dit is niet gebeurd.

Tabel 144. Totaal aantal geoogste knollen en aantal geplante knollen gemiddeld per cultivar.

Cultivar	geplant	aantal geoogste knollen
Z. albomaculata	50	46.4
'Mango'	50	88.7
'Black Magic'	45	140.4
LSD		10.2

13.5.3.8 Gewicht per knol

De behandelingen waren niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht van Z. albomaculata en 'Black Magic'. Bij 'Mango' gaf een ww met formaline gemiddeld zwaardere knollen dan een ww zonder formaline. Ze verschilden echter beide niet met de controle.

13.5.3.9 Maatverdeling

De behandelingen waren over het algemeen niet van invloed op de maatverdeling. Daarbij is gekeken naar maat <12, 12/18, 18/22 en 22/+.

Verschillen zijn gevonden bij: 'Black Magic' maat 12/18, een ww met formaline gaf meer knollen 12/18 dan een ww zonder formaline of de controle. Bij Z. albomaculata maat 18/22 was te zien dat de controle en een ww van 1 of 2 uur meer knollen 18/22 gaf dan een ww van 3 of 4 uur.

13.5.4 Samenvatting proefresultaten

- De reactie van de cultivars op de behandelingen was enigszins verschillend.
- De behandelingen waren niet van invloed op het totale oogstgewicht van 'Mango'. Bij Z. albomaculata gaf een ww zonder formaline een lager totaal oogstgewicht dan de controle of een ww met formaline. Daarnaast gaf bij Z. albomaculata een ww van 4 uur een lager totaal oogstgewicht dan de controle of een ww van 1 of 2 uur. Bij 'Black Magic' (ziek partij) gaf een ww van 1 of 2 uur een groter totaal oogstgewicht dan de controle of een ww van 3 of 4 uur. Het gebruik van formaline was daarbij niet van invloed.
- Een ww was niet van invloed op het aantal geoogste knollen. Dit betekent dat een ww de verklijstering niet stimuleerde of uitval tot gevolg had.
- De partij 'Black Magic' die vorig jaar veel last had van Erwinia en er niet mooi uitzag (de knollen) had geen last van uitval. Er kan daardoor geen uitspraak worden gedaan over de doding van Erwinia in een partij door een ww.
Tijdens de teelt heeft weinig uitval plaatsgevonden De ww was daarop niet van invloed.
- Een ww was niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht van Z. albomaculata of 'Black Magic'. Bij 'Mango' gaf een ww met formaline gemiddeld zwaardere knollen dan een ww zonder formaline. Ze verschilden echter beide niet met de controle.
- Een ww zorgde voor een iets tragere opkomst op het veld.
- Samenvattend voor deze proef kan worden gezegd dat een ww bij gezonde knollen een opbrengstreductie kon geven bij een lange duur maar bij een aangetaste partij voor een hogere opbrengst zorgde indien de duur van de ww niet te lang was. De rol van formaline hierin was niet geheel duidelijk.

13.6 Zantedeschia: Gevoeligheid van knollen voor een warmwaterbehandeling

13.6.1 Inleiding

Dit is de vierde en laatste proef waarin is onderzocht of Zantedeschia knollen een warmwaterbehandeling (wwb) kunnen verdragen. Voor de tweede maal is ook een door Erwinia aangetaste partij gekookt of vast te stellen of hiermee een partij bezond te maken is of het uitval kan worden beperkt. Daarnaast is dit jaar voor het eerst de temperatuur van de voorwarmte gevarieerd.

13.6.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Flame' maat 12/14 : 'Black Magic' (aangetast partij) maat 10/16
Datum ontvangst	: 21 maart 2001
Bewaartemperatuur vanaf ontvangst	: 17°C
Voorwarmte	: 1 week 25°C : 1 week 30°C
Duur wwb en temperatuur	: 0, 2, 3, 4 uur 45°C
Toevoeging aan bad	: niets : 0,5% handelsformaline
Datum wwb	: 24 april 2001
Plantdatum	: 25 april 2001
Rooidatum	: 23 oktober 2001

De partij 'Black Magic' kwam uit de handel en was niet goed. De partij stonk naar Erwinia, bevatte enkele grotendeels verrotte knollen en vele knollen met een zwarte, droge kop. De hoofdspruit was daarbij weggerot maar de rotting was tot stilstand gekomen.

Per veldje zijn 50 knollen geplant. Bij 'Black Magic' waren 15 van de 50 knollen 'ziek' met een zwarte kop en weggerotte hoofdspruit.

13.6.3 Proefresultaten

Tijdens de warmwaterbehandeling (wwb) op 24 april hadden enkele knollen 'Flame' een spruit van 0,5 tot 2,0 cm, vooral 1,0 cm. Diverse knollen 'Black Magic' hadden een spruit van 1,0 cm.

Tabel 145. Datum opkomst 50% van de knollen gemiddeld per voorwarmte en tijdsduur van warmwaterbehandeling.

	Duur warmwaterbehandeling			
voorwarmte	0 uur	2 uur	3 uur	4 uur
geen	12 juni			
25°C	12 juni	14 juni	18 juni	17 juni
30°C	10 juni	14 juni	15 juni	16 juni

13.6.3.1 Opkomst

Een wwb remde de opkomst met enkele dagen, gemiddeld meer naarmate de wwb hoger was.

Het gebruik van formaline was niet van invloed op de snelheid van opkomst. Gemiddeld over de hele proef kwam 'Flame' 4,2 dagen eerder op dan 'Black Magic'. De cultivars reageerden hetzelfde op de wwb.

13.6.3.2 Aantal planten

Op 17 augustus zijn het aantal opgekomen planten per veldje geteld (50 per veld geplant).

Gemiddeld stonden bij 'Flame' 37,6 planten (=75% opkomst) en bij 'Black Magic' 45,2 planten (90% opkomst). De behandelingen waren hierop niet duidelijk van invloed. Opvallend is dat van de zieke partij meer planten zijn opgekomen dan van de partij 'Flame' met mooie knollen.

13.6.3.3 Aantal bloemen

De knollen (kleine maten) zijn voor het planten niet voorbehandeld met gibberelline voor extra bloei. Gemiddeld bloeide 'Black Magic' voor 8% en 'Flame' voor 1%. Bij 'Black Magic' was er een effect van de ww. Een ww gaf niet meer of minder bloemen dan de controle maar een ww na 25°C voorwarmte (5,4%) gaf minder bloemen dan een ww na 30°C voorwarmte (10,4%). Dit duidt erop dat 30°C voorwarmte beter voor de knollen was om de ww te overleven of dat één week 30°C de bloemaanleg stimuleerde.

13.6.3.4 Afsterven

Op 26 september 2001 waren enkele behandelingen aan het afsterven, ze hadden geel blad. Op dat moment is de mate van afsterven beoordeeld. In tabel 146 is te zien dat er een duidelijk effect van de duur van de ww was op het tijdstip van afsterven. Een ww van 3 en 4 uur hadden meer groen blad dan de controle. Verder had een ww van 4 uur meer groen blad dan een ww van 2 uur.

Tabel 146. Mate van afsterven op 26 september 2001 gemiddeld per duur van warmwaterbehandeling. 1=veel geel blad, 2=enkel geel blad, 3=groen blad.

	Duur warmwaterbehandeling			
warmwaterbehandeling	0 uur	2 uur	3 uur	4 uur
geen	1,44			
wwb		1,77	2,17	2,29

13.6.3.5 Oogstgewicht

Gemiddeld over de hele proef was het oogstgewicht van 'Flame' 4,1 maal zwaarder dan het plantgewicht. Bij de zieke partij 'Black Magic' was het oogstgewicht gemiddeld 2,65 maal zwaarder dan het plantgewicht. De cultivars reageerden verschillend op de ww. In tabel 147 is te zien dat bij 'Flame' een ww met of zonder formaline niet van invloed was op het oogstgewicht. Bij 'Black Magic' gaf een ww een groter oogstgewicht dan geen ww. Verder gaf een ww met formaline een groter totaal oogstgewicht dan een ww zonder formaline.

Tabel 147. Oogstgewicht (g) gemiddeld per cultivar en gebruik van formaline. Plantgewicht 'Flame' (895 g) en 'Black Magic' (1465 g).

	warmwaterbehandeling		
cultivar	geen	- formaline	+ formaline
'Flame'	3612	3742	3527
'Black Magic'	3051	3773	4425

Daarnaast was bij 'Black Magic' nog een effect van de duur van de ww en de temperatuur van de voorwarmte (tabel 148). Bij 25°C voorwarmte gaf een ww van 2 uur een groter totaal oogstgewicht dan de controle terwijl er geen verschil was met een ww van 3 of 4 uur. Bij een voorwarmte van 30°C gaf juist een ww van 3 of 4 uur een groter totaal oogstgewicht dan de controle of een ww van 2 uur.

Tabel 148. Totaal oogstgewicht (g) van 'Black Magic' gemiddeld per voorwarmte en duur van de ww.

	Duur warmwaterbehandeling			
voorwarmte	0 uur	2 uur	3 uur	4 uur
geen	2750			
25°C	3263	4458	3719	4144
30°C	3140	3128	4679	4467

13.6.3.6 Totaal aantal geoogste knollen

Gemiddeld over de hele proef zijn 62 knollen 'Flame' en 86,2 knollen 'Black Magic' geoogst (50 geplant). Ook bij het totaal aantal geoogste knollen zijn enkele verschillen gevonden. Er lijkt echter geen lijn in te zitten. Bij 'Flame' gaf een wwv van 2 uur met formaline na 30°C voorwarme minder knollen dan 2 uur zonder formaline na 30°C voorwarme of een wwv van 4 uur met formaline na 30°C voorwarme of de controle 30°C (tabel 149).

Bij 'Black Magic' gaf daarentegen juist 2 uur zonder formaline na 30°C voorwarme minder knollen dan 2 uur met formaline. Verder gaven 3 en 4 uur wwv met formaline en 30°C voorwarme méér knollen dan de controle 30°C.

Tabel 149. Aantal geoogste knollen (50 geplant) gemiddeld per behandeling.

cultivar	wwv	voorwarme	formaline	Duur warmwaterbehandeling			
				controle	2 uur	3 uur	4 uur
'Flame'	geen	geen	geen	71.0			
'Flame'	geen	25°C	geen	61.3			
'Flame'	geen	30°C	geen	63.7			
'Flame'	wwv	25°C	geen		69.3	66.7	60.0
'Flame'	wwv	25°C	wel		72.7	66.3	57.3
'Flame'	wwv	30°C	geen		63.7	53.0	56.0
'Flame'	wwv	30°C	wel		45.7*	58.7	64.4
'Black Magic'	geen	geen	geen	71.0			
'Black Magic'	geen	25°C	geen	85.0			
'Black Magic'	geen	30°C	geen	82.3			
'Black Magic'	wwv	25°C	geen		82.3	85.7	70.7
'Black Magic'	wwv	25°C	wel		87.7	86.7	99.0
'Black Magic'	wwv	30°C	geen		73.7*	101.3*	91.3
'Black Magic'	wwv	30°C	wel		87.0	89.7	99.0*

LSD = 15.55 * =afwijkende behandelingen (positief of negatief t.o.v. de controle geen wwv)

13.6.3.7 Gemiddeld knolgewicht

Bij het gemiddeld knolgewicht waren er 2 hoofdeffecten zichtbaar (tabel 150). Gemiddeld gaf 'Flame' een zwaardere knol dan 'Black Magic'. Gemiddeld gaf een wwv een zwaardere knol dan geen wwv.

Tabel 150. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per cultivar en wel/geen wwv.

cultivar	geen wwv	wel wwv
'Flame'	54.8	60.0
'Black Magic'	38.5	46.7

13.6.3.8 Maatverdeling

De hoofdeffecten genoemd bij gemiddeld knolgewicht waren terug te vinden in de maatverdeling.

maat <12

Gemiddeld zijn van 'Flame' 23.2 knollen <12 geoogst en van 'Black Magic' 30.3 stuks. De wwv was daarop niet van invloed. Bij 'Black Magic' gaf een week 30°C voorwarme meer knollen <12 dan geen voorwarme. Bij het oogstgewicht van maat <12 was te zien dat twee behandelingen met formaline een kleiner oogstgewicht maat <12 gaven dan de vergelijkbare behandeling zonder formaline.

maat 12/18

Gemiddeld zijn van 'Flame' 22.2 knollen 12/18 geoogst en van 'Black Magic' 30.5 stuks.

Bij 'Flame' waren de behandelingen niet van invloed op het aantal 12/18. Bij 'Black Magic' gaf een wwv met formaline méér knollen 12/18 dan de controle of een wwv zonder formaline (en daardoor ook een groter oogstgewicht 12/18).

maat 18/22

Gemiddeld zijn van 'Flame' 12.9 knollen 18/22 geoogst en van 'Black Magic' 13.4 stuks.

Bij 'Flame' waren de behandelingen niet van invloed op het aantal 18/22. Bij 'Black Magic' gaf een wwv van 2 uur na 25°C voorwarmte meer knollen 18/22 dan de controle. Na 30°C voorwarmte gaf een wwv van 3 of 4 uur meer knollen 18/22 dan de controle of een wwv van 2 uur.

Het gebruik van formaline was niet van invloed. Grotere aantallen leidde ook tot een groter oogstgewicht.

maat 22/+

Gemiddeld zijn van 'Flame' én 'Black Magic' 3.7 knollen 22/+ geoogst. Bij 'Flame' waren de behandelingen niet van invloed op het aantal 22/+. Bij 'Black Magic' gaf na 30°C voorwarmte een wwv met formaline méér knollen 22/+ dan na een wwv zonder formaline. Grotere aantallen leidde ook tot een groter oogstgewicht.

13.6.3.9 Erwinia

Bij het verwerken van de proef in november 2001 zijn ook enkele knollen aangetast door Erwinia of versteende knollen aangetroffen.

Gemiddeld over de hele proef had 'Flame' 0.69 knollen met Erwinia (= 1,1% van het aantal geoogste knollen) en 'Black Magic' 3,1 knol (=3,6%).

De partij 'Black Magic' die bij aanvang van het onderzoek ziek was had ook na één teeltseizoen nog meer knollen met Erwinia dan de partij 'Flame'. De partij was echter wel veel beter dan na de oogst vorig jaar. Een wwv bij 'Black Magic' had minder knollen met Erwinia tot gevolg (3.0%) dan de controle (6.1%).

Verder gaven 2 behandelingen minder Erwinia dan de controle: 4 uur zonder formaline en 2 uur met formaline.

13.6.3.10 Verstening

Gemiddeld over de hele proef had 'Flame' 4.7 versteende knollen (= 7.6% van het aantal geoogste knollen) en 'Black Magic' 5.6 knol (=6.5%).

Een wwv na 25°C voorwarmte gaf minder verstening dan een wwv na 30°C voorwarmte of de controle.

Verder gaf een wwv van 3 of 4 uur minder verstening dan een wwv van 2 uur of de controle.

13.6.4 Samenvatting proefresultaten

- Een warmwaterbehandeling (wwv) had een remmend effect op de opkomst van het gewas van enkele dagen. De opkomst was trager naarmate de wwv langer duurde (zwaarder was). Dit effect was nog steeds te zien op 26 september 2001. De planten die een wwv van 3 of 4 uur hadden gekregen stierven later af dan de controle of na een wwv van 2 uur.
- De behandelingen waren niet van invloed op het aantal planten op het veld op 17 augustus 2001. Dit is vreemd omdat van de partij 'Black Magic' met zieke knollen een helende werking van de wwv werd verwacht. Daarnaast zijn er in de onbehandelde controle weinig knollen weggevallen. Van de goede partij 'Flame' zijn minder knollen opgekomen dan van de zieke partij 'Black Magic'.
- De wwv was bij 'Flame' niet van invloed op het totaal oogstgewicht. Dit was 4,1 maal groter dan het plantgewicht (ondanks de uitval) en daardoor goed te noemen. De wwv leidde bij 'Black Magic' tot een beduidend groter oogstgewicht dan de controle. Het toevoegen van formaline aan het bad gaf een nog groter oogstgewicht.
- Een wwv was niet duidelijk van invloed op het aantal geoogste knollen.
- Een wwv gaf een gemiddeld zwaardere knol bij de oogst.
- Een wwv had bij 'Black Magic' ná de oogst minder knollen met Erwinia tot gevolg dan zonder wwv. De als zieke partij geplante partij 'Black Magic' was bij de oogst veel beter dan één jaar daarvoor. De behandelingen waren bij 'Flame' niet van invloed op het (kleine) aantal knollen met Erwinia.
- Een wwv van 3 of 4 uur gaf bij beide soorten minder versteende knollen dan de controle of een wwv van 2 uur.
- De redelijk positieve resultaten van een wwv komen redelijk overeen met die van andere jaren.

13.7 Zantedeschia: invloed van formale dompeling (koud of warm) op wegvallen door Erwinia (oriënterend)

13.7.1 Inleiding

Dit is het verslag van de eerste oriënterende proef waarbij is onderzocht of Erwinia in de knol door een knoldompeling in formale (koud) of een warmwaterbehandeling met formale te doden is. Indien Erwinia in de knol te doden is kunnen schone knollen worden afgeleverd.

13.7.2 Materiaal en methode

Materiaal : Zantedeschia 'Black Magic', aangetast partij, maat 22/24
Ontvangst materiaal : februari 2000
Bewaartemperatuur vanaf ontvangst : 9°C
Plantdatum : 14 april 2000
Medium : gestoomde (steriele) potgrond
Kastemperatuur : 18°C

behandelingen: 1 controle, knollen droog planten in gestoomde grond
2 0,5% formale (15 minuten)
3 1,0% formale (15 minuten)
4 4 uur 45°C zonder formale (1 week 25°C voorwarmte)
5 4 uur 45°C met 0,5% formale (1 week 25°C voorwarmte)

Per behandeling 10 knollen, elk op 13 cm pot (steriel)

13.7.3 Proefresultaten

13.7.3.1 Opkomst

Het gewas kwam niet gelijkmatig op. In tabel 151 is de gemiddelde opkomstdatum weergegeven. De knollen die een warmwaterbehandeling hadden gehad kwamen trager op dan de controle.

Tabel 151. Gemiddelde opkomstdatum en percentage uitval gemiddeld per behandeling.

	behandeling	datum opkomst	% uitval
1	Controle	2 mei	0
2	0,5% formale	6 mei	10
3	1,0% formale	1 mei	10
4	4 uur 45°C zonder formale	8 mei	0
5	4 uur 45°C in 0,5% formale	11 mei	20

LSD = 4,5 dagen

13.7.3.2 Uitval

In tabel 151 is ook het percentage uitval te zien. Vreemd genoeg vond er in de controle geen uitval plaats hoewel dat op basis van knollen en de voorgeschiedenis van de partij wel werd verwacht. Hoewel er door het beperkte aantal knollen geen harde uitspraken kunnen worden gedaan is het wel opvallend dat de zeer geringe uitval die plaatsvond wel plaatsvond bij de behandelingen waarbij de knollen in formale zijn gedompeld.

13.7.4 Samenvatting proefresultaten

- Ondanks het gebruik van zieke knollen uit een ziek partij is er nauwelijks aantasting waargenomen. In de controle is zelfs geen uitval door Erwinia gevonden.
- Alle uitval die is waargenomen zat in behandelingen waarbij de knollen in formale zijn gedompeld. Vanwege de geringe omvang van de proef moeten deze resultaten met de nodige voorzichtigheid worden bekeken.

13.8 Zantedeschia: Invloed van formaline (koud of warm) op wegvallen door Erwinia

13.8.1 Inleiding

Dit is het verslag van de tweede proef waarbij is onderzocht of Erwinia in de knol door een knoldompeling in formaline (koud) of een warmwaterbehandeling met formaline te doden is. Indien Erwinia in de knol te doden is kunnen schone knollen worden afgeleverd.

13.8.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Zantedeschia 'Black Magic', aangetast partij, maat 20/24 rotting is gestopt, veel knollen wel zacht en stinken
Ontvangst materiaal	: 21 maart 2001
Bewaartemperatuur vanaf ontvangst	: 17°C
Plantdatum	: 3 april 2001
Medium	: gestoomde (steriele) potgrond
Kastemperatuur	: 18°C

behandelingen:

- 1 controle, knollen droog planten in gestoomde grond
 - 2 0,5% formaline (15 minuten)
 - 3 1,0% formaline (15 minuten)
 - 4 4 uur 45°C zonder formaline (1 week 30°C voorwarmte)
 - 5 4 uur 45°C met 0,5% formaline (1 week 30°C voorwarmte)
- Per behandeling 20 knollen, elk op 15 cm pot (steriel)

13.8.3 Proefresultaten

13.8.3.1 Opkomst

Het gewas kwam niet gelijkmatig op. In tabel 152 is de gemiddelde opkomstdatum weergegeven. De controle kwam trager op dan behandeling 3, 4 en 5. Dit is vreemd omdat in alle voorgaande warmwaterbehandelingsproeven een warmwaterbehandeling (wwb) juist een vertraging in de opkomst liet zien. Het lijkt echter ook niet aannemelijk dat het met nat maken van de knollen te maken heeft (beh. 1 = droog en beh. 2 t/m 5 = natgemaakt) omdat na de behandelingen de knollen direct zijn geplant, ook de controle, waarna alle potten water hebben gehad.

Tabel 152. Gemiddelde opkomstdatum en percentage uitval gemiddeld per behandeling.

	behandeling	datum opkomst	% uitval
1	controle	12 mei	25
2	0,5% formaline	8 mei	20
3	1,0% formaline	6 mei	20
4	4 uur 45°C zonder formaline	5 mei	10
5	4 uur 45°C in 0,5% formaline	5 mei	10

LSD = 4,5 dagen

13.8.3.2 Uitval

Enkele knollen zijn niet opgekomen (beh 3 = 5%, beh 4 = 5%, beh 5 = 10%) en verder zijn er knollen na opkomst vrij snel weggevallen a.g.v. Erwinia.

Hoewel in tabel 152 lijkt of er in de controle meer knollen zijn uitgevallen dan in de behandelingen met een wwb is het niet statistisch betrouwbaar.

Evenals vorig jaar is het opvallend dat er zo weinig uitval heeft plaatsgevonden in een zieke partij knollen.

13.8.4 Samenvatting proefresultaten

- Een wwv of koude dompeling in formaline kon de uitval door Erwinia niet statistisch betrouwbaar verkleinen. Hoewel tweemaal zoveel knollen zijn gebruikt als vorig jaar waren de ogenschijnlijke verschillen niet aantoonbaar.
- Dit jaar was de opkomst bij de controle trager dan bij de meeste andere behandelingen. In voorgaande proeven was de opkomst na een wwv meestal trager.

13.9 Zantedeschia: Invloed van warmwaterbehandeling en ontsmetting (koud of warm) op wegvallen door Erwinia

13.9.1 Inleiding

Dit is het verslag van de derde en laatste proef waarbij is onderzocht of Erwinia in de knol door een knoldompeling in formaline (koud) of een warmwaterbehandeling met of zonder formaline te doden is.

13.9.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Zantedeschia 'Black Magic', aangetaste knollen, maat 14/20
		rotting is gaande, veel knollen erg zacht en stinken
Ontvangst materiaal	:	6 maart 2003
Bewaartemperatuur vanaf ontvangst	:	17°C
Voorwarmte	:	10 dagen 30°C (alle knollen ook behandeling 1, 2 en 3)
Plantdatum	:	11 april 2003
Medium	:	gestoomde (steriele) potgrond
Kastemperatuur	:	18°C

behandelingen:

- 1 controle, knollen droog planten in gestoomde grond (ook 1 week 30°C voorwarmte)
 - 2 0,5% formaline (15 min) (ook 1 week 30°C voorwarmte)
 - 3 1,0% formaline (15 min) (ook 1 week 30°C voorwarmte)
 - 4 4 uur 45°C zonder formaline (1 week 30°C voorwarmte)
 - 5 4 uur 45°C met 0,5% formaline (1 week 30°C voorwarmte)
- Per behandeling 20 knollen, elk op 15 cm pot (steriel)

13.9.3 Proefresultaten

Ten op zichte van de twee voorgaande proeven (waarvan één oriënterend) waren deze knollen zwaar ziek. De verwachting was dat misschien de helft van de knollen al zou zijn weggevallen vóór het planten.

13.9.3.1 Opkomst

Behandeling 2, 3 en 4 kwamen sneller op dan behandeling 1 (controle) en 5 (wwv met formaline). Hiervoor is geen duidelijke verklaring. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de controle traag opkwam omdat vele knollen erg ziek waren en maar net aan overleefden. De late opkomst van de wwv mét formaline zou veroorzaakt kunnen zijn doordat dit tegen de schadegrens van de knollen aan zat.

Tabel 153. Datum opkomst, gemiddelde lengte (cm) van de planten op 10 juni en op 7 augustus, % uitval in 2003, % uitval in 2001 en % uitval gemiddeld over deze twee jaren.

	Behandeling	opkomst	lengte juni	lengte aug	% uitval '03	% uitval '01	gemid uitval
1	Controle	24 mei	12.6	19.3	50	25	37.5
2	0,5% formaline	5 mei	27.0	35.8	30	20	25.0
3	1,0% formaline	4 mei	14.0	17.9	40	20	30.0
4	4u45°C zonder form.	7 mei	28.6	34.8	25	10	17.5
5	4u45°C in 0,5% form.	20 mei	20.8	37.5	25	10	17.5
LSD		7.8	11.79	13.55			11.2

13.9.3.2 Lengte planten

Half juni was er een groot verschil in plantlengte. De planten waren in 4 categorieën in te delen;

- 1) niet opkomen
- 2) opkomen met een kleine spruit en in die fase blijven steken (10 cm blad)
- 3) opkomen maar duidelijk korte planten (20-30 cm)
- 4) opkomen en normale planten (50 cm lengte)

Drie behandelingen gaven langere en betere planten dan de controle: koud ontsmetten in 0,5% formaline, een wwv met of zonder formaline.

Begin augustus zijn de planten nogmaals gemeten. In die tussentijd is een enkele plant alsnog weggefallen maar zijn de meeste planten langer geworden.

De goede behandelingen zijn goed gebleven en de slechte behandelingen slecht maar de verschillen zijn iets groter geworden.

13.9.3.3 % uitval

Bij het percentage uitval in 2003 (niet statistisch verwerkt) was te zien dat dezelfde behandelingen die meer lengte gaven dan de controle (behandeling 2, 4 en 5) ook minder uitval leken te hebben dan de controle.

Wanneer beide percentages uitval van 2001 en 2003 samen worden verwerkt (statistisch) blijkt dat dezelfde behandelingen (2, 4 en 5) over beide jaren heen betrouwbaar minder uitval gaven dan de controle.

13.9.4 Samenvatting proefresultaten

- Een koude ontsmetting in 0,5% formaline en een warmwaterbehandeling (4 uur bij 45°C met of zonder 0,5% formaline in het bad) gaven minder uitval door Erwinia aan een partij die zwaar aangetast was door deze bacterie.

Hoewel deze behandelingen in twee jaren een duidelijk positief effect hadden (voorkomen van een gedeelte van de uitval) waren de behandelingen **niet** afdoende, de bacteriën op/in de knol werden niet voor 100% gedood.

13.10 Conclusie en discussie

Een warmwaterbehandeling (wwv) van 4 uur bij 45°C met één week voorwarmte bij 25 of 30°C werd door vijf verschillende Zantedeschia-cultivars behoorlijk goed verdragen. In één van de proeven gaf een wwv van 4 uur bij 45°C bij één cultivar een opbrengstreductie. Blijkbaar ligt de behandeling dicht tegen de grens van wat het gewas verdragen kan. De warmwaterbehandelingen zijn uitgevoerd vlak voor planten. Eénmaal zijn knollen in december behandeld. Daarbij trad duidelijk een opbrengstreductie op. Omdat bij andere voorjaarsgeplante gewassen een wwv kort na het rooien ook nadelig kan zijn is dit niet verder onderzocht. Een partij met een Erwinia-aantasting ging soms beter groeien door deze behandeling. Het toevoegen van formaline aan het bad had geen duidelijk positief of negatief effect.

Bij een door Erwinia-aangetaste partij kon uitval door Erwinia worden verminderd door een koude ontsmetting in formaline of een warmwaterbehandeling met of zonder formaline. De behandeling was echter nooit in staat om alle Erwinia te doden en uitval te voorkomen.

De eindconclusie is daarom dat een warmwaterbehandeling met of zonder formaline in staat is om uitval door Erwinia in een aangetaste partij te verminderen maar niet te voorkomen. Het is geen betrouwbare methode om een partij vrij te maken van in de knol aanwezige Erwinia.

14 Zantedeschia: Drogen en bewaren

14.1 Inleiding

Na het rooien en tijdens de bewaring kan Zantedeschia nogal last hebben van weggrotten van knollen door Erwinia of uitval door verstenen of uitdrogen. Het is bekend dat mechanische beschadiging uitval door weggrotten en verstenen bevordert. Ook is bekend dat de manier van drogen en bewaren hierop van invloed is. Hoe groot deze invloed is en welke aspecten het zwaarst wegen is niet bekend. In dit onderzoek zijn gedurende drie jaren knollen in het najaar gerooid, op verschillende wijze gedurende één week gedroogd en daarna bij verschillende temperaturen bewaard. In april zijn de knollen vervolgens geplant om de invloed van het drogen en de bewaring op de groei te onderzoeken.

14.2 Materiaal en methode

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van Zantedeschia albomaculata en Z. 'Treasure' (3 jaren) en Z. 'Mango', Z. 'Cameo' en Z. 'Black Magic' (elke 1 jaar). De knollen zijn in april geplant en eind oktober, begin november gerooid. De cultivars zijn steeds één week na elkaar gerooid en gedroogd om van dezelfde droogopstelling gebruik te kunnen maken. De knollen zijn gedurende één week bij 17°C gedroogd. Gedurende die week hebben de knollen geen ventilatie gehad (afgesloten kist), weinig ventilatie (knollen los in gaasbak) of veel ventilatie (voor droogwand). Na de week bij 17°C zijn van elke behandeling knollen bij 9, 13, 17 of 20°C gezet voor de bewaring tot aan planten eind april. Op een aantal momenten vanaf rooien tot planten zijn de knollen gewogen om het gewichtsverlies te bepalen en eventuele uitval door rot of verstening. Eind april zijn de knollen buiten geplant en eind oktober weer gerooid. Daarna heeft de opbrengstbepaling plaatsgevonden. De proeven vonden plaats bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

14.3 Zantedeschia: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna

14.3.1 Inleiding

Dit is het verslag van de eerste proef naar de effecten van drogen en bewaring op uitval door Erwinia en verstening en de groei het jaar erna.

14.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Zantedeschia albomaculata, Z. 'Cameo', Z. 'Treasure'
Plantmaat	:	Z. albomaculata, 8/12; 'Cameo' en 'Treasure', 18/+
Plantdatum	:	26 april 1999
Rooidatum	:	Z. 'Cameo' (week 42) = 19 oktober 1999 (30 knol/herhaling) Z. 'Treasure' (week 43) = 26 oktober 1999 (25 knol/herhaling) Z. albomaculata (week 44) = 2 november 1999 (20 knol/herhaling)
Drogen	:	- veel ventilatie (droogwand) - normale ventilatie in cel (knollen los in gaasbak met veel ventilatie en circulatie in cel) - geen ventilatie (afgesloten kist)
Droogtemperatuur	:	17°C
Droogduur	:	één week
Bewaartemperatuur	:	9°C 13°C 17°C 20°C
Bewaarduur	:	ruim 5 maanden
Schonen knollen	:	december 1999
Plantdatum	:	18 april 2000
Rooidatum	:	24 oktober 2000
Eindbeoordeling	:	begin december 2000

14.3.3 Proefresultaten

Najaar 1999 zijn de knollen met de hand gerooid (minimale beschadiging) en met grond in gaasbakken naar de schuur gebracht. Daar zijn per herhaling 20, 25 of 30 knollen met grond gebruikt voor de behandelingen. Het aantal knollen per herhaling was afhankelijk of het in de kistjes pasten. Het gewas van de 'Cameo' en 'Treasure' op de eerste twee rooidata was nog vrij groen. Het gewas was aan het begin van het afsterven.

14.3.3.1 gewichtsverlies na één week drogen

In tabel 153 is het procentuele gewichtsverlies na de eerste week drogen weergegeven. Naarmate de ventilatie groter was verloor het product meer gewicht. Het verschil tussen weinig en veel ventilatie was niet zo groot als verwacht. Het gewichtsverlies bestond niet alleen uit afgevoerd water. Bij het uit de bakken halen van de knollen viel vooral bij de behandelingen 'weinig' en 'veel' ventileren ook enig droog zand van de knollen. Bij het drogen van 'Cameo' bedroeg de rv in de cel gemiddeld 62%, bij 'Treasure' gemiddeld 70% en bij Z. albomaculata gemiddeld 65%.

Tabel 154. Gewichtsverlies (procenten van rooigewicht) na één week drogen gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Cameo'	7.0	30.0	34.7
'Treasure'	5.4	27.3	34.3
Z. albomaculata	5.7	29.3	31.8

LSD = 1.6

14.3.3.2 Uitval na één week drogen

Na deze ene week drogen zijn ook het aantal rotte knollen geteld. In tabel 155 is te zien dat niet ventileren meer rotte knollen tot gevolg had dan weinig of veel ventileren. Bij niet ventileren gaven 'Cameo' en 'Treasure' meer uitval dan Z. albomaculata.

Tabel 155. Aantal rotte knollen na één week drogen gemiddeld per cultivar en methode van drogen. Tussen haakjes is het percentage rot van totaal aantal knollen aangegeven.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Cameo'	4.6 (15)	0.1 (0)	0.1 (0)
'Treasure'	3.8 (15)	0.4 (2)	0.1 (0)
Z. albomaculata	1.7 (9)	0.0 (0)	0.3 (2)

LSD = 0.78

14.3.3.3 gewichtsverlies van rooien tot schonen

Gemiddeld over alle behandelingen waren de knollen vanaf rooien (eind oktober/begin november) tot schonen (begin december) 44% van hun gewicht verloren. Er was geen duidelijk effect meer van het drogen op het gewichtsverlies dit in tegenstelling tot direct na het drogen. Ook de invloed van de temperatuur vanaf drogen tot schonen was niet duidelijk echter wel van de rv in die cellen. Knollen bewaard bij 20°C hadden meer vocht verloren (45,7%) dan na bewaring bij 9 of 17°C. Knollen bewaard bij 13°C hadden het minste gewicht verloren (41,9%).

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf eind oktober t/m december 1999 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 63%; 13°C → 72%; 17°C → 57%; 20°C → 22%. Hierbij valt op de de rv bij 13°C hoger was dan bij 9 en 17°C en de rv bij 20°C heel erg laag was.

14.3.3.4 Gewichtsverlies bij schonen

Het gewichtsverlies bij schonen (zand, wortel en steelresten) is ook bepaald. Er was alleen een duidelijk effect van het drogen. De knollen die niet waren gedroogd hadden meer tarra (zand) dan de knollen die bij weinig of veel ventilatie waren gedroogd (tabel 156). Dit is te verklaren doordat na het drogen de knollen zijn overgezet in gaasbakken. Bij geen ventilatie waren de knollen nog nat en bleef al het zand eraan kleven. Na weinig of veel ventilatie was het zand na één week al droog en viel er tijdens het overzetten het nodige zand af wat nu bij het schonen niet meer kon worden gewogen. Gemiddeld was er 235 g tarra per veldje. Een behandeling woog voor schonen gemiddeld 2765 g. Er was dus gemiddeld minder dan 10% tarra.

Tabel 156. Tarra (g) gemiddeld per methode van drogen bij schonen van de proef.

	Ventilatie		
	geen	weinig	veel
tarra	376	180	149

14.3.3.5 Gewichtsverlies van rooien t/m schonen

Hoewel er enige betrouwbare verschillen gevonden zijn in uitdroging in de periode van rooien t/m schonen lijkt dit niet erg van belang omdat de verschillen tussen de behandelingen erg klein zijn. Gemiddeld zijn de knollen 48,6% van hun gewicht kwijt geraakt (inclusief schonen). Gewichtsverlies als gevolg van ventileren varieerde van 47,3 (weinig) tot 49,9% (geen) en als gevolg van bewaartemperaturen van 46,6 (13°C=hoogste rv) tot 50,6 (20°C=laagste rv).

14.3.3.6 Totaal aantal uitval tijdens bewaring

'Cameo' en 'Treasure' hadden na geen ventilatie bij drogen meer uitval dan na weinig of veel ventilatie. Bij Z. albomaculata was bij twee bewaartemperaturen te zien dat vooraf geen ventilatie meer uitval gaf dan weinig of veel ventilatie.

Tabel 157. Totaal aantal uitval na de bewaring gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Cameo'	9.1	0.9	0.3
'Treasure'	4.4	1.2	0.1
Z. albomaculata	1.8	0.0	0.8

LSD = 1.19

14.3.3.7 Gewichtsverlies van rooien tot planten

Vlak voor planten zijn de knollen nogmaals gewogen. Bij het planten waren de knollen gemiddeld over alle behandelingen 62,5% van hun gewicht (incl. schonen) t.o.v. direct na rooien, verloren. In tabel 158 is te zien dat bij 'Cameo' en 'Treasure' geen ventilatie bij drogen leidde tot meer gewichtsverlies dan weinig of veel ventilatie. Bij *Z. albomaculata* waren geen duidelijke verschillen. Dit is te verklaren doordat bij 'Cameo' en 'Treasure' er veel uitval was bij geen ventilatie ten opzichte van wel ventilatie en bij *Z. albomaculata* minder uitval. De verrotte knollen droogden uit en zijn niet mee gewogen bij het plantgewicht (rotte knollen zijn niet geplant).

Tabel 158. Procentueel gewichtsverlies vanaf rooien tot planten gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

Cultivar	Ventilatie		
	geen	weinig	veel
'Cameo'	73.2	65.6	66.2
'Treasure'	64.7	59.7	59.2
<i>Z. albomaculata</i>	56.8	59.3	57.7

LSD = 2.1

14.3.3.8 Gewichtsverlies tijdens de bewaring

Het gewichtsverlies vanaf schonen begin december tot aan planten eind april (4,5 maanden) zou gewichtsverlies tijdens de bewaring genoemd kunnen worden.

Hoewel er een enkele interactie was lijken vooral hoofdeffecten van belang te zijn. In tabel 159 is te zien dat de knollen minder uitdroogden naarmate ze met meer ventilatie waren gedroogd. Hiervoor zijn twee mogelijke verklaringen. Enerzijds kan het zijn dat de knollen door meer ventilatie in het begin meer zijn uitgedroogd waardoor ze tijdens de bewaring minder uitdroogden, anderzijds kan het zijn dat door meer ventilatie bij drogen de knollen minder last hadden van uitval tijdens de bewaring. De uitgevallen knollen verloren veel vocht. De verklaring dat uitval door knollen de oorzaak is lijkt het meest waarschijnlijk omdat vlak voor schonen er bijna geen gewichtsverschillen als gevolg van het drogen meer waren.

Verder droogden de knollen na bewaring bij 9°C meer uit dan na bewaring bij 17 of 20°C. Dit is te verklaren doordat niet gedroogde knollen bij 9°C soms wegrotte terwijl het rotten bij 17 of 20°C stopte.

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf 1 januari t/m april 2000 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 55%; 13°C → 65%; 17°C → 51%; 20°C → 18%. Hierbij valt op dat de rv bij 13°C hoger is dan bij 9 en 17°C en de rv bij 20°C heel erg laag is. De rv in de cel is niet de verklaring voor de mate van vochtverlies.

Tabel 159. Gewichtsverlies tijdens de bewaring als percentage van de geschoonde knollen gemiddeld per bewaartemperatuur en ventilatie.

bewaakt temperatuur en ventilatie:				
ventilatie	geen	weinig	veel	
gewichtsverlies	30.3	27.1	24.2	
temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
gewichtsverlies	37.6	29.1	22.0	20.2

14.3.3.9 Uitlopen knollen tijdens de bewaring

Vanaf 19 januari 2000 begonnen knollen uit te lopen. Er was daarbij een verschil tussen cultivars en bewaartemperaturen. 'Treasure' liep het eerste uit, gevolgd door *Z. albomaculata* en tenslotte 'Cameo'. De eerste knollen die uitliepen lagen bij 20°C, vrij snel gevolgd door de knollen die bij 17°C lagen. Alle knollen (ongeacht cultivar) die bij 17 of 20°C lagen hadden op 10 februari 2000 een spruit. Op die datum liepen 'Treasure' knollen bij 13°C ook uit. De knollen bewaard bij 9°C bleven tot het planten eind april in rust.

Tabel 160. Spruitlengte tijdens de bewaring op 10 februari 2000 gemiddeld per behandeling.

ventilatie	temperatuur	Cultivar		
		'Cameo'	'Treasure'	albomaculata
geen	9°C	0	0	0
geen	13°C	0	0.5	0
geen	17°C	0.25	2.25	0.5
geen	20°C	0.75	2.75	1.63
weinig	9°C	0	0	0
weinig	13°C	0	0.5	0
weinig	17°C	0.25	2.38	0.5
weinig	20°C	1.0	2.63	1.38
veel	9°C	0	0	0
veel	13°C	0	0.5	0
veel	17°C	0.13	1.88	0.38
veel	20°C	0.88	3.0	1.38

14.3.3.10 Datum opkomst gewas

Bij de gemiddelde datum van opkomst van het gewas was alleen de bewaartemperatuur van belang. In tabel 161 is te zien dat knollen bewaard bij 17 en 20°C (hadden een spruit bij het planten) eerder opkwamen dan knollen bewaard bij 9°C (geen spruit) of 13°C (nauwelijks een spruit).

Tabel 161. Datum 50% opkomst gemiddeld per bewaartemperatuur.

temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
opkomst	28 juni	25 juni	29 mei	24 mei

LSD = 15,9 dagen

14.3.3.11 Aantal opgekomen planten

In augustus, aan het einde van de bloei, zijn het aantal opgekomen planten geteld. Bij *Z. albomaculata* gaf bewaring bij 9°C minder opkomst dan bewaring bij hogere temperaturen, ongeacht de methode van drogen. Ook bij 'Treasure' gedroogd bij weinig of veel ventilatie gaf bewaring bij 9°C minder opkomst dan warmere bewaring. Bij 'Treasure' gedroogd zonder ventilatie en 'Cameo' met alle soorten ventilatie is te zien dat de meeste planten opkwamen na bewaring bij 17 en 20°C, minder planten na bewaring bij 13°C en de kleinste aantallen na bewaring bij 9°C.

Tabel 162. Aantal opgekomen planten gemiddeld per behandeling. (proef gestart met 30 'Cameo', 25 'Treasure' en 20 *Z. albomaculata*)

cultivar	ventilatie	bewaartemperatuur			
		9°C	13°C	17°C	20°C
'Cameo'	geen	0.5	19.8	24.3	27.3
'Cameo'	weinig	5.0	25.8	28.8	29.0
'Cameo'	veel	6.5	22.5	29.0	30.0
'Treasure'	geen	6.5	17.8	24.8	23.0
'Treasure'	weinig	13.8	23.8	24.8	22.8
'Treasure'	veel	17.8	23.8	24.8	24.3
<i>Z. albomaculata</i>	geen	10.5	17.8	19.0	19.8
<i>Z. albomaculata</i>	weinig	6.0	17.8	19.0	19.0
<i>Z. albomaculata</i>	veel	11.0	17.0	16.5	19.3

LSD = 3.3

14.3.3.12 Aantal bloemen

Bij het aantal bloemen per veldje zijn een aantal effecten waargenomen. Om te beginnen waren er minder bloemen bij 'Cameo' dan bij de andere twee soorten. Bij 'Cameo' gaf geen ventilatie minder bloemen dan weinig of veel ventilatie. Bij 'Treasure' gaf veel ventilatie meer bloemen dan minder ventilatie. De ventilatie was bij *Z. albomaculata* niet van invloed op het totaal aantal bloemen. De cultivars reageerden ook verschillend op de bewaartemperatuur. Bij 'Cameo' gaf bewaring bij 13 en 17°C meer bloei dan bij de andere temperaturen. Bij 'Treasure' gaf bewaring bij 17°C de meeste bloei en bewaring bij 9°C de minste. Bij *Z. albomaculata* gaf bewaring bij 9°C minder bloei dan warmere bewaring.

Het aantal bloemen per veld is ook omgerekend naar het aantal opgekomen planten. De verschillen zijn precies zoals hiervoor beschreven bij totaal aantal bloemen per veld. Dit betekent dat de uitval van de knollen tijdens de teelt niet van invloed was op de bloemproductie. Bijvoorbeeld: bij 9°C zijn de kleinste aantallen bloemen geplukt maar zijn ook de kleinste aantallen planten opgekomen. Daarnaast was ook het aantal bloemen per opgekomen plant het laagste.

14.3.3.13 Uitval vanaf rooien tot verwerken proef

Gemiddeld zijn 2,4 knol per veldje uitgevallen na het rooien, dat is gemiddeld over de hele proef iets minder dan 5% uitval. Er zijn minder knollen uitgevallen na bewaring bij 9°C. Dit is te verklaren doordat na bewaring bij 9°C maar erg weinig planten zijn opgekomen. Als er maar heel weinig knollen zijn kunnen er ook maar weinig uitvallen.

14.3.3.14 Aantal gerooide clusters

Na het rooien zijn zo goed mogelijk de clusters geteld. Dit zegt iets over het aantal uitgevallen knollen tijdens de teelt. Het tellen van clusters is echter wel moeilijk omdat sommige knollen direct bij rooien al loslaten van de cluster. Het is dus geen 100% betrouwbaar beeld maar geeft op sommige punten wel een goede richting. Door het uiteenvallen van clusters zal dit getal veelal een kleine overschatting zijn. Het duidelijkste was het effect van de bewaartemperatuur: bewaring bij 9°C zorgde voor een kleiner aantal geoogste clusters dan warmere bewaring (tabel 163). Daarnaast zijn bij 'Cameo' en 'Treasure' door geen ventilatie minder clusters geoogst dan door weinig of veel ventilatie. Dit is te verklaren doordat bij deze twee soorten, bij geen ventilatie meer knollen zijn uitgevallen die daardoor ook niet zijn geplant en ook niet konden worden gerooid.

Tabel 163. Aantal geoogste clusters gemiddeld per cultivar en bewaartemperatuur (proef gestart met 30 'Cameo', 25 'Treasure' en 20 *Z. albomaculata*).

	Temperatuur			
cultivar	9°C	13°C	17°C	20°C
'Cameo'	5.2	32.7	36.9	36.8
'Treasure'	14.7	23.9	29.5	28.3
<i>Z. albomaculata</i>	10.2	18.7	21.0	22.8

LSD = 3.7

14.3.3.15 Totaal oogstgewicht

Ook hier was vooral de bewaartemperatuur van belang maar ook de ventilatie. De gewichtsopbrengst was hoger naarmate de bewaartemperatuur hoger was (tabel 164). Daarnaast gaf bij 'Cameo' en 'Treasure' geen ventilatie een lagere opbrengst dan weinig of veel ventilatie (tabel 165). Dit is te verklaren door de uitval van knollen bij geen ventilatie. Bij *Z. albomaculata* gaf veel ventilatie een hogere opbrengst dan geen of weinig ventilatie.

Tabel 164. Totaal oogstgewicht (g) per veld gemiddeld per temperatuur.

temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
oogstgewicht	1171	3028	4257	4741

LSD = 362.6

Tabel 165. Totaal oogstgewicht (g) per veld gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Cameo'	1554	2836	3094
'Treasure'	2571	3371	3555
Z. albomaculata	4019	4041	4653

LSD = 543.9

14.3.3.16 Aantal geoogste knollen na schonen

Ook hier was vooral de bewaartemperatuur van belang maar ook de ventilatie. Bewaren bij 9°C had altijd een kleiner aantal geoogste knollen tot gevolg dan warmere bewaring (tabel 166). Soms leidde bewaring bij 13°C ook nog tot een kleiner aantal knollen dan bewaring bij 17 en 20°C. Daarnaast gaf geen ventilatie bij drogen minder knollen dan weinig of veel ventilatie (tabel 167).

Tabel 166. Totaal aantal geoogste knollen per veldje gemiddeld per cultivar en bewaartemperatuur (proef gestart met 30 'Cameo', 25 'Treasure' en 20 Z. albomaculata).

	Temperatuur			
cultivar	9°C	13°C	17°C	20°C
'Cameo'	11.3	94.0	105.8	120.4
'Treasure'	23.8	41.0	53.3	48.8
Z. albomaculata	15.3	27.6	32.6	32.0

LSD = 9.1

Tabel 167. Totaal aantal geoogste knollen per veldje gemiddeld per methode van ventilatie.

ventilatie	geen	weinig	veel
totaal aantal knollen	39.0	55.5	57.0

LSD = 4.6

14.3.3.17 Maatverdeling

Aantal <12

Ventilatie en temperatuur waren bij 'Treasure' en Z. albomaculata niet van invloed op het aantal knollen <12. Bij 'Cameo' gaf geen ventilatie minder knollen <12 dan weinig of veel ventilatie. Verder gaf bij 'Cameo' bewaring bij 20°C het grootste aantal <12, bewaring bij 13 en 17°C minder en bewaring bij 9°C het kleinste aantal <12.

Aantal 12/18

Bij alle drie de cultivars gaf geen ventilatie minder 12/18 dan meer ventilatie.

Bij 'Cameo' nam het aantal 12/18 toe naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Bij 'Treasure' gaf bewaring bij 9°C minder 12/18 dan warmere bewaring. De temperatuur was niet van invloed op het aantal 12/18 van Z. albomaculata.

Aantal 18/22

Bij 'Cameo' gaf geen ventilatie minder 18/22 dan meer ventilatie. De ventilatie was niet van invloed op het aantal 18/22 bij de twee andere cultivars.

Bewaring bij 9°C gaf minder 18/22 dan warmere bewaring bij 'Cameo' en 'Treasure'. De temperatuur was niet van invloed op het aantal 18/22 bij Z. albomaculata.

Aantal 22/+

Bij alle drie de cultivars gaf veel ventilatie meer knollen 22/+ dan weinig of geen ventilatie.

Bij Z. albomaculata nam het aantal knollen 22/+ toe naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Bij 'Cameo' en 'Treasure' waren het aantal 22/+ na bewaring bij 17 en 20°C hoger dan na koelere bewaring. Bewaring bij 9°C gaf bij 'Treasure' nog minder 22/+.

14.3.3.18 Gemiddeld knolgewicht

Bij 'Cameo' was de temperatuur niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht (tabel 168). Bij 'Treasure' gaf bewaring bij 17 en 20°C gemiddeld zwaardere knollen dan bewaring bij 9 en 13°C. Bij *Z. albomaculata* gaf bewaring bij 20°C de zwaarste knollen, bewaring bij 13 en 17°C lichtere knollen en bewaring bij 9°C de lichtste knollen.

De ventilatie was niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht.

Tabel 168. Gemiddeld knolgewicht (g) per veldje gemiddeld per cultivar en bewaar temperatuur.

cultivar	Temperatuur			
	9°C	13°C	17°C	20°C
'Cameo'	27.1	27.4	31.3	30.8
'Treasure'	56.0	62.8	80.0	93.7
<i>Z. albomaculata</i>	126.7	140.4	160.4	191.1

LSD = 17.2

14.3.4 Samenvatting proefresultaten

Er zijn zeer veel conclusies te trekken. Hieronder bij het eerste gedachtenstreepje worden ze sterk gegeneraliseerd en verder enigszins gegeneraliseerd.

- Zeer gegeneraliseerd waren er twee hoofdeffecten:
 - 1) Niet ventileren tijdens het drogen zorgde voor uitval, bij de ene cultivar meer dan bij andere.
 - 2) Bewaring van de knollen bij 9°C vanaf één week drogen bij 17°C tot planten in april leidde tot zeer veel uitval tijdens de teelt (knollen kwamen niet op) terwijl ze er bij planten nog zeer goed uitzagen.
- Tijdens het drogen gedurende één week na rooien bij 17°C verloor het product 5 tot 35% van zijn gewicht. Er was meer gewichtsverlies naarmate meer geventileerd werd, vooral het verschil tussen niet ventileren en weinig ventileren was erg groot.
- Niet ventileren gaf meer uitval (9-15%) in die ene week dan weinig of veel ventileren (0-2%). De uitval was bij 'Cameo' en 'Treasure' groter dan bij *Z. albomaculata*.
- Vanaf rooien eind oktober/begin november tot schonen begin december verloren de knollen gemiddeld 44% van hun gewicht. Veruit het grootste gedeelte van dit gewichtsverlies is bij weinig en veel ventileren gedurende de eerste week drogen gebeurd. In de periode vanaf rooien tot schonen is er geen duidelijk effect van het drogen meer op het gewichtsverlies. Bewaren bij 20°C leverde iets meer gewichtsverlies op dan drogen bij 9 of 17°C. Dit is veroorzaakt door de rv in de cellen (20°C laagste rv, 13°C hoogste rv)
- Bij het schonen viel minder dan 10% van het gewicht weg als tarra. De niet-gedroogde knollen hadden meer tarra. Dit is te verklaren doordat deze knollen na het (niet) drogen zijn overgezet waarbij er geen grond afviel. De wel gedroogde knollen verloren bij het overzetten enig droog zand. Na het schonen half december waren de veldjes circa 50% lichter ten opzichte van het rooigewicht.
- Tijdens de bewaring gaf niet drogen meer uitval dan weinig of veel ventileren, vooral bij 'Cameo' en 'Treasure'. Deze uitval was grotendeels al direct na deze ene week drogen te zien.
- Vanaf schonen (half december) tot planten (eind april) verloren de knollen nog 25 tot 30% van hun gewicht. De knollen die niet waren geventileerd bij het drogen verloren het meeste vocht. Dit is te verklaren doordat deze behandelingen de meeste uitval hadden waarbij de knollen totaal verdroogden. Verder droogde het product bij 9°C meer uit dan bij 17 of 20°C. Dit komt door het weggroten van niet gedroogde knollen bij 9°C terwijl deze knollen bij 17 of 20°C niet weggroten.
- In grote lijnen begonnen de knollen vanaf de tweede helft van januari uit te lopen, het eerste bij 20°C en daarna bij 17°C. De knollen bij 13°C bleven bijna allemaal in rust tot planten, bij 9°C liep niet een knol uit.
- Alleen de bewaar temperatuur was van invloed op de opkomstdatum. Knollen bewaard bij 20 en 17°C kwamen eerder op dan knollen bewaard bij 13 en 9°C.
- Bewaring bij 9°C zorgde er voor dat veel planten nooit opkwamen. De knollen zagen er nog wel goed uit bij planten. Blijkbaar zorgde de combinatie van één week drogen bij 17°C gevolgd door een langdurige bewaring bij 9°C voor zeer veel uitval.

- Knollen bewaard bij 9°C gaven minder bloemen per knol dan warmer bewaarde knollen.
- Tussen het rooien en beoordelen van de proef eind 2000 is minder dan 5% van de knollen weggefallen. Er was minder uitval bij knollen bewaard bij 9°C omdat er veel minder waren gerooid.
- In één jaar tijd, tijdens het drogen en bewaren en tijdens de teelt heeft er veel uitval plaatsgevonden bij knollen bewaard bij 9°C (planten zijn nooit opgekomen) en ook bij niet drogen van de knollen (vooral bij 'Cameo' en 'Treasure' knollen uitgevallen tijdens de bewaring en zijn nooit geplant).
- De totale gewichtsopbrengst was groter naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Daarnaast had niet ventileren tijdens het drogen veel uitval bij vooral 'Cameo' en 'Treasure' tot gevolg waardoor die een lage gewichtsopbrengst gaven.
- Het totaal aantal geoogste knollen was na bewaring bij 17 en 20°C groter dan na 9°C en soms ook groter dan na bewaring bij 13°C. Niet ventileren leidde tot minder knollen dan weinig of veel ventilatie.
- Het aantal knollen maat 22/+ was na veel ventilatie hoger dan na geen of weinig ventilatie. Bewaring bij 17 en 20°C gaf over het algemeen meer knollen 22/+ dan koelere bewaring.
- Over het algemeen gaf een warmere bewaring een gemiddeld zwaardere knol.

14.4 Zantedeschia: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna

14.4.1 Inleiding

Dit is het verslag van de tweede proef naar de effecten van drogen en bewaring op uitval door Erwinia en verstening en de groei het jaar erna.

14.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	:	Zantedeschia Z. albomaculata, Z. 'Mango', Z. 'Treasure'
Plantmaat	:	maat 10/12
Plantdatum	:	17 april 2000
Rooidatum	:	18 oktober 2000 (week 42), Z. 'Mango' (30 knollen/herhaling) 25 oktober 2000 (week 43), Z. 'Treasure' (30 knollen/herhaling) 1 november 2000 (week 44), Z. albomaculata (22 knollen/herhaling)
Drogen	:	- veel ventilatie (droogwand) - normale ventilatie in cel (knollen los in gaasbak met veel ventilatie en circulatie in cel) - geen ventilatie (afgesloten kist)
Droogtemperatuur	:	17°C
Droogduur	:	één week
Bewaartemperatuur	:	9°C 13°C 17°C 20°C
Bewaarduur	:	ruim 5 maanden
Plantdatum	:	25 april 2001
Rooidatum	:	24 oktober 2001
Eindbeoordeling	:	december 2001

14.4.3 Proefresultaten

Najaar 2000 zijn de knollen op voorraad gerooid en daarna met ruim zand opgeraapt. Het aantal knollen per herhaling was afhankelijk van de knolgrootte (hoeveel er in de kistjes konden).

De knollen van de eerste twee rooidata ('Mango' en 'Treasure') waren nog vrij groen bij het rooien.

14.4.3.1 gewichtsverlies na één week drogen

In tabel 169 is het procentuele gewichtsverlies na de eerste week drogen weergegeven. Naarmate de ventilatie groter was verloor het product meer gewicht. Het gewichtsverlies bestond niet alleen uit afgevoerd water. Bij het uit de bakken halen van de knollen viel vooral bij de behandelingen 'weinig' en 'veel' ventileren ook enig droog zand van de knollen. Bij het drogen van 'Mango' bedroeg de rv in de cel gemiddeld 68%, bij 'Treasure' gemiddeld 64% en bij *Z. albomaculata* gemiddeld 56%. *Z. albomaculata* heeft wat meer gewicht verloren dan de twee andere cultivars wat o.a te verklaren is door de lagere rv tijdens de week drogen.

Tabel 169. Gewichtsverlies (procenten van rooigewicht) na één week drogen gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Mango'	6.5	21.4	36.5
'Treasure'	6.8	23.8	32.1
<i>Z. albomaculata</i>	7.4	34.1	37.4

LSD = 1.74

14.4.3.2 Uitval na één week drogen

Na één week drogen zijn geen rotte knollen gevonden in de behandelingen die met weinig of veel lucht zijn gedroogd. In de behandelingen die zonder ventilatie bij 17°C hebben gestaan waren enkele knollen 'nattig' maar zeker niet rot. Ze zijn daarom niet als rot genoteerd. Alle knollen zijn verder de bewaring in gegaan. Vorig jaar waren er na één week al wel duidelijk rotte knollen na een week niet drogen.

14.4.3.3 gewichtsverlies van rooien tot schonen

Gemiddeld over alle behandelingen waren de knollen vanaf rooien (eind oktober/begin november tot schonen begin januari) 51% van hun gewicht verloren. Vorig jaar verloren de knollen vanaf rooien tot schonen half december gemiddeld 44% van hun gewicht. Evenals vorig jaar was er geen duidelijk effect meer van het drogen op het gewichtsverlies dit in tegenstelling tot direct na het drogen. Er was wel een duidelijk effect van de bewaartemperatuur. De knollen bewaard bij 9°C verloren meer gewicht (56.8%) dan knollen bewaard bij hogere temperaturen (47.1 tot 51.2%). Dit is niet geheel in overeenstemming met met de resultaten van vorig jaar. De rv (of vochtdeficit) kan niet de oorzaak zijn van de sterke uitdroging van de knollen bij 9°C. De rv was namelijk hoger dan bij 17 en 20°C (en het vochtdeficit lager).

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf eind oktober t/m december 2000 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 57%; 13°C → 81%; 17°C → 53%; 20°C → 42%. Hierbij valt op dat de rv bij 13°C hoger is dan bij 9 en 17°C en de rv bij 20°C laag is. Dit komt overeen met de gegevens van vorig jaar.

14.4.3.4 Gewichtsverlies bij schonen

Er is ook gekeken naar het gewichtsverlies bij schonen (zand, wortel en steelresten). Er was alleen een duidelijk effect van het drogen. De knollen die niet waren gedroogd hadden meer tarra dan de knollen die bij weinig of veel ventilatie waren gedroogd. Dit is te verklaren doordat na het drogen de knollen zijn overgezet in gaasbakken. Bij geen ventilatie waren de knollen nog nat en bleef al het zand eraan kleven. Na weinig of veel ventilatie was het zand na één week al droog en viel er tijdens het overzetten het nodige zand af, wat nu bij het schonen niet meer kon worden gewogen. Gemiddeld was er 129 g tarra per veldje. Een behandeling woog voor schonen gemiddeld 1827 g. Er was dus gemiddeld circa 7% tarra.

Tabel 170. Tarra (g) gemiddeld per methode van drogen bij schonen van de proef.

drogen	geen	weinig	veel
tarra	256	78	54

14.4.3.5 Gewichtsverlies van rooien t/m schonen

Er was een duidelijk effect van de bewaar temperatuur op de uitdroging. Knollen bewaard bij 9°C droogden meer uit (60,8%) dan knollen bewaard bij hogere temperaturen (50,4% bij 13°C tot 53,9% bij 20°C). Dit is niet te verklaren door de rv in de cel die bij 20°C het laagste was en bij 13°C het hoogste. De knollen die zijn bewaard bij 9°C én zonder ventilatie zijn gedroogd verloren nog meer vocht (68.0%) dan de knollen die met ventilatie zijn gedroogd en daarna bij 9°C zijn gezet (55.4 tot 59.0%).

14.4.3.6 Uitval vanaf rooien t/m schonen

Bij het schonen, tellen en wegen is het aantal gezonde knollen geteld. In tabel 171 is te zien dat niet ventileren minder goede knollen (= meer rotte knollen) tot gevolg had dan weinig of veel ventileren. Bij niet ventileren gaven 'Mango' en 'Treasure' meer uitval dan *Z. albomaculata*. Dit komt overeen met vorig jaar. Daarnaast was er de sterke tendens dat uitval vooral plaatsvond bij 'Mango' en 'Treasure' na niet ventileren én daarna bewaren bij 9°C.

Tabel 171. Aantal gezonde knollen vóór planten gemiddeld per cultivar en methode van drogen. De proef is gestart met 30 knollen 'Mango' en 'Treasure' en 22 knollen *Z. albomaculata*.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Mango'	28.5	30.0	30.0
'Treasure'	28.2	30.0	30.0
<i>Z. albomaculata</i>	21.7	21.9	22.0

14.4.3.7 Gewichtsverlies van rooien tot planten

Vlak voor planten zijn de knollen nogmaals gewogen. Bij het planten waren de knollen gemiddeld over alle behandelingen 63,0% van hun gewicht (incl. schonen) verloren t.o.v. het rooigewicht. Er waren twee effecten te zien. Enerzijds gaf drogen zonder ventilatie een groot gewichtsverlies bij 'Mango' en 'Treasure' t.o.v. wel ventileren. Bij *Z. albomaculata* gaf veel ventileren meer gewichtsverlies tijdens de hele bewaring. Daarnaast gaf bewaring bij 9°C bij alle drie de cultivars meer gewichtsverlies dan bewaring bij hogere temperaturen (tabel 172). Dit temperatuureffect was het grootste.

Tabel 172. Procentueel gewichtsverlies vanaf rooien tot planten gemiddeld per cultivar en bewaar temperatuur.

	Temperatuur			
Cultivar	9°C	13°C	17°C	20°C
'Mango'	74.5	62.3	60.0	59.6
'Treasure'	72.8	57.0	57.5	57.7
<i>Z. albomaculata</i>	71.7	59.2	62.8	60.8

LSD = 3.34

14.4.3.8 Gewichtsverlies tijdens de bewaring

Het gewichtsverlies vanaf schonen begin januari tot aan planten eind april (3,5 maanden) zou gewichtsverlies tijdens de bewaring genoemd kunnen worden.

Hoewel er een enkele interactie was lijken vooral hoofdeffecten van belang te zijn. In tabel 173 is te zien dat de knollen minder uitdroogden naarmate ze met meer ventilatie waren gedroogd (evenals in proef vorig jaar). De uitgevallen knollen verloren veel vocht. Dit laatste punt lijkt dit jaar minder aan de orde te zijn dan vorig jaar.

Verder droogden de knollen na bewaring bij 9°C meer uit dan na bewaring bij hogere temperaturen. Vorig jaar was dit te verklaren door de uitval van rotte knollen bij 9°C maar dit jaar gaf bewaring bij 9°C geen uitval bij planten. Wél zagen de knollen er soms licht versteend uit en hadden veel vocht verloren.

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf 1 januari t/m april 2001 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 54%; 13°C → 59%; 17°C → 45%; 20°C → 30%. Hierbij valt op dat de rv bij 9 en 13°C het hoogste is, bij 17°C lager en bij 20°C erg laag is. De rv in de cel is niet de verklaring voor de mate van vochtverlies.

Tabel 173. Gewichtsverlies tijdens de bewaring als percentage van de geschoonde knollen gemiddeld per bewaar temperatuur en ventilatie.

beweingsomtemperatuur en ventilatie				
ventilatie	geen	weinig	veel	
gewichtsverlies	19.9	18.7	17.7	
temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
gewichtsverlies	31.1	18.6	13.5	11.8

14.4.3.9 Uitlopen knollen tijdens de bewaring

Vanaf 5 februari 2001 begonnen de knollen uit te lopen (2 weken later dan vorig jaar). De snelheid van uitlopen werd bepaald door de bewaar temperatuur en cultivar. De knollen liepen het eerste uit na bewaring bij 20°C, meestal binnen twee weken gevolgd door knollen bij 17°C. Vanaf half maart begonnen knollen bij 13°C met uitlopen terwijl knollen bij 9°C in rust bleven tot planten eind april. 'Treasure' liep het eerste uit, vrij snel gevolgd door 'Mango'. Z. albomaculata liep aanmerkelijk trager uit.

In tabel 174 is te zien dat bij 'Mango' de spruit na bewaring bij 17°C het langste was, bij de andere twee cultivars na bewaring bij 20°C. Bewaring bij 13°C gaf een kortere spruit dan warmere bewaring en bewaring bij 9°C de kortste spruit (0.0 cm).

Tabel 174. Spruitlengte (cm) kort voor planten (23 april 2001) gemiddeld per behandeling.

		Cultivar		
drogen	temperatuur	'Mango'	'Treasure'	Z. albomaculata
geen	9°C	0	0	0
geen	13°C	1.63	0.88	0.25
geen	17°C	3.25	2.88	1.50
geen	20°C	2.00	3.63	2.50
weinig	9°C	0	0	0
weinig	13°C	1.13	1.75	0
weinig	17°C	2.63	3.50	0.50
weinig	20°C	1.88	4.00	2.38
veel	9°C	0	0	0
veel	13°C	1.13	1.50	0
veel	17°C	2.50	3.75	0.13
veel	20°C	2.38	4.00	2.00

14.4.3.10 Datum opkomst gewas

Bij de gemiddelde datum van opkomst van het gewas was hoofdzakelijk de bewaar temperatuur van belang. In tabel 175 is te zien dat knollen bewaard bij 17 en 20°C (hadden een spruit met planten) eerder opkwamen dan knollen bewaard bij 9°C (geen spruit) of 13°C (nauwelijks een spruit).

Tabel 175. Datum 50% opkomst gemiddeld per bewaar temperatuur.

temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
opkomst	12 juli	15 juni	11 juni	10 juni

LSD = 2.5 dagen

14.4.3.11 Aantal opgekomen planten

In augustus, aan het einde van de bloei, zijn het aantal opgekomen planten geteld. Vooral bewaring bij 9°C had veel minder opkomst tot gevolg dan bewaring bij andere temperaturen (tabel 176). Daarnaast gaf geen ventilatie bij het drogen bij 'Mango' en 'Treasure' minder opkomst en bij Z. albomaculata gaf juist veel ventileren minder opkomst.

Tabel 176. Aantal opgekomen planten gemiddeld per behandeling. (proef gestart met 30 'Mango', 30 'Treasure' en 22 Z. albomaculata)

cultivar	ventilatie	bewaartemperatuur			
		9°C	13°C	17°C	20°C
'Mango'	geen	0.0	22.3	27.8	27.3
'Mango'	weinig	7.8	26.3	27.3	29.8
'Mango'	veel	9.3	29.3	28.5	29.3
'Treasure'	geen	0.8	24.0	23.3	25.5
'Treasure'	weinig	6.0	28.5	28.5	27.0
'Treasure'	veel	5.5	27.5	27.8	28.0
Z. albomaculata	geen	2.8	21.0	20.0	20.3
Z. albomaculata	weinig	6.8	19.3	19.5	20.8
Z. albomaculata	veel	3.5	16.5	14.0	17.0

14.4.3.12 Aantal bloemen

'Mango' gaf minder bloemen dan de andere twee soorten. Ventilatie had geen invloed op de bloei van 'Mango'. Bij 'Treasure' gaf niet ventileren minder bloei terwijl bij Z. albomaculata juist veel ventileren minder bloei gaf dan de andere behandelingen.

Bij de temperatuur was te zien dat bij 'Mango' bewaring bij 9°C minder bloemen gaf dan bewaring bij hogere temperaturen. Bij 'Treasure' en Z. albomaculata gaf bewaring bij 13°C de meeste bloemen, bewaring bij 17 en 20°C minder bloemen en bewaring bij 9°C het kleinste aantal bloemen. Voor bloei was bij deze twee soorten bewaring bij 13°C veruit optimaal. Dit komt enigszins overeen met de resultaten van vorig jaar. Bewaring bij 17 en 20°C gaf het snelste bloei. De bloei viel over het algemeen iets later na bewaring bij 13°C en was veruit het laatste na bewaring bij 9°C.

14.4.3.13 Uitval vanaf rooien tot verwerken proef

Gemiddeld zijn 5.1 knol per veldje uitgevallen ná het rooien, dat is gemiddeld over de hele proef ca 10% uitval. Er zijn minder knollen uitgevallen na bewaring bij 9°C. Dit is te verklaren doordat na bewaring bij 9°C maar erg weinig planten zijn opgekomen. Als er maar heel weinig knollen zijn kunnen er ook maar weinig uitvallen. Opvallend is dat bij 'Treasure' wel 25 tot 30% van de oogst is weggevallen. Een oorzaak hiervoor is niet aan te geven.

14.4.3.14 Uitval tijdens de teelt

Bij het rooien vielen knollen al uiteen in hoofd- en bijknollen. Het was doordoor niet mogelijk om clusters te tellen waardoor er geen exact gegeven is over hoeveel knollen tijdens de teelt zijn weggevallen.

14.4.3.15 Totaal oogstgewicht

Vooraf de bewaartemperatuur, maar ook het oogstgewicht was van invloed op het oogstgewicht. De gewichtsopbrengst was na bewaring bij 9°C veel lager dan na warmere bewaring (tabel 177). Bewaring bij 13, 17 en 20°C gaf daarnaast nog kleine verschillen per cultivar. Als het oogstgewicht werd vergeleken met het plantgewicht was te zien dat na bewaring bij 9°C het oogstgewicht ongeveer de helft was van het plantgewicht. Bij de overige behandelingen was het oogstgewicht circa 2 tot 3 maal zo groot als het plantgewicht. De groei is dit jaar niet erg groot. Andere jaren is vaak een oogstgewicht van meer dan 3 maal het plantgewicht bereikt.

Tabel 177. Totaal oogstgewicht (g) per veld gemiddeld per temperatuur (tussen haakjes het plantgewicht).

temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
'Mango'	578 (1115)	2966 (1613)	3309 (1664)	2927 (1729)
'Treasure'	409 (1157)	2463 (1763)	1894 (1704)	2577 (1761)
Z. albomaculata	425 (817)	2646 (1187)	2725 (1085)	3343 (1145)

LSD = 552.7

Daarnaast gaf veel ventilatie bij 'Mango' een hogere opbrengst dan weinig of geen ventilatie (tabel 178). Bij 'Treasure' gaf veel ventilatie een hogere opbrengst dan geen ventilatie. Bij Z. albomaculata gaf echter niet ventileren een hogere opbrengst dan veel ventileren. Deze cultivar reageerde afwijkend t.o.v. vorig jaar.

Tabel 178. Totaal oogstgewicht (g) per veld gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Mango'	1982	2170	3183
'Treasure'	1607	1785	2115
Z. albomaculata	2654	2318	1882

LSD = 478.7

14.4.3.16 Aantal geoogste knollen na schonen

Bewaren bij 9°C had altijd een kleiner aantal geoogste knollen tot gevolg dan warmere bewaring (tabel 179). Bij 'Mango' leidde bewaring bij 13°C ook nog tot een kleiner aantal knollen dan bewaring bij 17 en 20°C. Daarnaast gaf veel ventilatie bij drogen meer knollen dan weinig of geen ventilatie bij 'Mango'.

Tabel 179. Totaal aantal geoogste knollen per veldje gemiddeld per cultivar en bewaartemperatuur (proef gestart met 30 'Mango' en 'Treasure' en 22 Z. albomaculata).

	Temperatuur			
cultivar	9°C	13°C	17°C	20°C
'Mango'	19.6	87.4	106.2	107.3
'Treasure'	7.6	53.2	45.1	53.1
Z. albomaculata	5.5	26.0	24.5	22.2

LSD = 19.5

14.4.3.17 Gewicht per knol

Bij Z. albomaculata gaf geen ventilatie gemiddeld zwaardere knollen dan weinig of veel ventilatie. Bij de andere twee cultivars was er geen effect van de ventilatie op het gemiddeld knolgewicht.

Bij Z. albomaculata was het gemiddeld knolgewicht groter naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Bij 'Mango' was het gemiddeld knolgewicht na bewaring bij 9°C kleiner dan na warmere bewaring. Bij 'Treasure' was er geen invloed van de bewaartemperatuur op het gemiddeld knolgewicht.

De combinatie niet ventileren en daarna bij 9°C bewaren leidde tot lichtere knollen dan de overige behandelingen.

14.4.3.18 Maatverdeling

Aantal <12

Geen ventilatie gaf minder knollen <12 bij alle cultivars.

Daarnaast gaf bewaring bij 9°C minder knollen <12 bij 'Mango' en 'Treasure'. De bewaartemperatuur was niet van invloed op het aantal knollen <12 bij Z. albomaculata. Dit komt gedeeltelijk overeen met de gegevens van vorig jaar.

Aantal 12/18

Er was geen invloed van de ventilatie op het aantal knollen 12/18.

Bij 'Mango' gaf bewaring bij 20°C meer knollen 12/18 dan bewaring bij 13 en 17°C. Bewaring bij 9°C gaf bij 'Mango' minder knollen 12/18 dan warmere bewaring. De temperatuur was niet van invloed op het aantal knollen 12/18 bij de andere cultivars.

Aantal 18/22

Er was geen invloed van de ventilatie op het aantal knollen 18/22.

Bewaring bij 17 en 20°C gaf meer knollen maat 18/22 dan bewaring bij 9°C. Bewaring bij 13°C zat daartussenin. Bewaring bij 17°C leek optimaal voor het aantal maat 18/22.

Aantal 22/+

Bij 'Mango' gaf veel ventilatie meer knollen 22/+ dan weinig of geen ventilatie. Bij Z. albomaculata was dat precies andersom. De ventilatie was bij 'Treasure' niet van invloed op het aantal 22/+.

Bewaring bij 9°C gaf minder knollen 22/+ dan warmere bewaring. Daarnaast gaf bij Z. albomaculata bewaring bij 20°C meer knollen 22/+ dan bewaring bij 13 of 17°C.

Oriënterend afwijkende bewaring

In de proef van vorig jaar kwam ook naar voren dat bewaring van de knollen bij 9°C vanaf één week drogen bij 17°C tot aan planten eind april rampzalig was voor de groei.

Daarom zijn overtollige knollen ('Mango' en 'Treasure') na het rooien 4 weken bij 17°C gezet en daarna bij 9°C tot planten of 1 week 17°C, bewaring bij 9°C + 3 weken 17°C tot planten.

Hoewel deze knollen niet geteld of gewogen zijn (voor planten of na rooien) was op het veld te zien dat knollen uit beide behandelingen goed opkwamen en een mooi gewas gaven met goede knollen. De stand was enorm veel beter dan de knollen die een week 17°C + bewaring bij 9°C hadden gehad.

14.4.4 Samenvatting proefresultaten

- In grote lijnen komt de proef goed overeen met de eerste proef.
- Evenals vorig jaar zijn er veel conclusie te trekken met twee hoofdeffecten namelijk:
 - 1) Niet ventileren tijdens het 'drogen' zorgde dit jaar niet voor uitval maar wel voor slecht uitziende knollen.
 - 2) Bewaring van de knollen bij 9°C vanaf één week drogen bij 17°C tot planten in april leidde tot zeer veel uitval tijdens de teelt (knollen kwamen niet op). Bij het planten bestond al de indruk dat er knollen zouden gaan verstenen.
- Tijdens het drogen bij 17°C gedurende één week na rooien verloor het product 6 tot 37% van zijn gewicht. Er was meer gewichtsverlies naarmate meer geventileerd werd, vooral het verschil tussen niet ventileren en weinig ventileren was erg groot.
- In tegenstelling tot vorig jaar was er nog geen uitval na een week drogen.
- Vanaf rooien tot schonen (begin januari) verloren de knollen gemiddeld 51% van hun gewicht. Veruit het grootste gedeelte daarvan vond plaats in de eerste week bij weinig of veel ventileren. Daarnaast gaf bewaring bij 9°C veel vochtverlies. Dit is niet te verklaren door de rv of vochtdeficit in de cel.
- Bij het schonen viel circa 7% van het gewicht weg als tarra. De niet-gedroogde knollen hadden meer tarra. Dit is te verklaren doordat deze knollen na het (niet) drogen zijn overgezet waarbij er geen grond afviel. De wel gedroogde knollen verloren bij het overzetten enig droog zand. Na het schonen begin januari waren de veldjes circa 55% lichter ten opzichte van het rooigewicht.
- Niet drogen na rooien gaf tijdens de bewaring meer uitval dan weinig of veel ventileren tijdens het drogen. Er was een sterke tendens dat vooral bij 'Mango' en 'Treasure' veel uitval was na niet drogen én bewaren bij 9°C.
- Vanaf rooien tot planten verloren de knollen gemiddeld 63% van hun gewicht (incl. schonen). Daarvan vond 30 tot 60% plaats tijdens de eerste week drogen met ventilatie, circa 7% bij schonen en 18% vanaf schonen tot planten. De knollen bewaard bij 9°C verloren circa 75% van hun gewicht. Dit is niet te verklaren door de rv of vochtdeficit in de bewaring bij 9°C omdat de lucht daar niet droger was dan bij hogere temperaturen. Het lijkt erop dat de knollen bij 9°C zijn gaan verstenen waarbij ze zeer veel van hun gewicht hebben verloren.
- Tijdens de bewaring is vrij weinig uitval waargenomen. Uitval vond vooral plaats na niet ventileren. Daarnaast zagen knollen bewaard bij 9°C er niet goed uit.
- In grote lijnen begonnen de knollen vanaf begin februari uit te lopen. Het eerste in de 20°C, al snel gevolgd door 17°C. Knollen bewaard bij 13°C liepen soms pas vlak voor planten eind april uit. Bij 9°C liepen de knollen niet uit. 'Treasure' liep het eerste uit, gevolgd door 'Mango'. *Z. albomaculata* was het traagste.
- Knollen bewaard bij 17 en 20°C kwamen het eerste op, 13°C daarna en knollen bewaard bij 9°C waren het laatste die opkwamen (als ze opkwamen).
- Bewaring bij 9°C gaf erg weinig opkomst. Niet ventileren bij drogen gaf weinig opkomst bij 'Mango' en 'Treasure'.
- De temperatuur was van invloed op de bloei waarbij bewaring bij 13°C gunstig was en 9°C erg ongunstig.
- Tussen rooien van de proef eind oktober 2001 en verwerken van de proef half december is 10% van de knollen weggevallen. Bij 'Treasure' zijn meer knollen weggevallen dan bij de andere twee cultivars.

- Het oogstgewicht van bij 9°C bewaarde knollen was veel lager dan van de warmer bewaarde knollen. Het oogstgewicht was bij de goede behandelingen 2 tot 3 maal zo groot als het plantgewicht. Veelal is het oogstgewicht meer dan 3 maal het plantgewicht.
Bij 'Mango' en 'Treasure' gaf veel ventileren een groter oogstgewicht dan niet ventileren tijdens het drogen. Bij *Z. albomaculata* was dat precies andersom.
- Het totaal aantal geoogste knollen was vooral na bewaring bij 9°C lager dan na warmere bewaring.

Oriënterend afwijkende behandeling

- Na rooien 1 week 17°C en daarna 9°C tot planten gaf veel uitval tijdens de bewaring of de daarop volgende teelt een minimale knollenoogst.
Bewaring van dezelfde knollen na rooien van 4 weken 17°C en daarna 9°C tot planten gaf een goede oogst.
Ook na rooien 1 week 17°C, daarna 9°C en 3 weken 17°C voor planten gaf een goede oogst.
- Blijkbaar heeft een *Zantedeschia* knol na het rooien enige warmte nodig (meer dan 1 week 17°C) hetzij direct na rooien hetzij vlak voor planten.

14.5 *Zantedeschia*: Invloed van drogen en bewaren op uitval, uitlopen en groei het jaar erna

14.5.1 Inleiding

Dit is het verslag van de derde en laatste proef naar de effecten van drogen en bewaring op uitval door *Erwinia* en verstening en de groei het jaar erna.

14.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: <i>Z. albomaculata</i> , <i>Z. 'Black Magic'</i> , <i>Z. 'Treasure'</i>
Maat	: 10/12
Plantdatum	: 26 april 2001
Rooidatum	: <i>Z. 'Black Magic'</i> , (week 42) 16 okt 2001 (20 stuks) <i>Z. 'Treasure'</i> , (week 43) 23 okt 2001 (20 stuks) <i>Z. albomaculata</i> , (week 44) 30 okt 2001 (25 stuks)
Drogen	: geen ventilatie (afgesloten kist) : normale ventilatie (los in gaasbak in cel met veel circulatie) : veel ventilatie (droogwand)
Droogtemperatuur	: 17°C
Droogduur	: één week
Bewaartemp. ná één week drogen	: 9°C : 13°C : 17°C : 20°C
Bewaarduur	: 5,5 maanden
Plantdatum	: 17 april 2002
Rooidatum	: 29 oktober 2002
Eindbeoordeling	: begin december 2002

14.5.3 Proefresultaten

Najaar 2001 zijn de knollen op voorraad gerooid en daarna met ruim zand opgeraapt. Het aantal knollen per herhaling was afhankelijk van de knolgrootte (hoeveel er in de kistjes konden, zie proefopzet).

De knollen van de eerste twee rooidata ('Black Magic' en 'Treasure') waren nog vrij groen bij het rooien.

14.5.3.1 gewichtsverlies na één week drogen

In tabel 180 is het procentuele gewichtsverlies na de eerste week drogen weergegeven. Naarmate de ventilatie groter was verloor het product meer gewicht. Het gewichtsverlies bestond niet alleen uit afgevoerd water. Bij het uit de bakken halen van de knollen viel vooral bij de behandelingen 'weinig' en 'veel' ventileren ook enig droog zand van de knollen waardoor de gewichtsafname extra groot was. Bij het drogen van 'Black Magic' bedroeg de rv in de cel gemiddeld 57%, bij 'Treasure' gemiddeld 57% en bij *Z. albomaculata* gemiddeld 44%.

Tabel 180. Gewichtsverlies (procenten van rooigewicht) na één week drogen gemiddeld per cultivar en methode van drogen.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Black Magic'	9.8	25.6	33.5
'Treasure'	8.0	28.4	35.0
<i>Z. albomaculata</i>	6.3	28.9	33.2

LSD = 1.44

14.5.3.2 Uitval na één week drogen

Na één week drogen zijn geen rotte knollen gevonden in de behandelingen die met weinig of veel lucht zijn gedroogd. In de behandelingen die zonder ventilatie bij 17°C hebben gestaan waren enkele knollen 'nattig' maar zeker niet rot. Ze zijn daarom niet als rot genoteerd. Alle knollen zijn verder de bewaring in gegaan. Dit komt overeen met de tweede proef, in de eerste proef waren er na één week al wel duidelijk rotte knollen na een week niet drogen.

14.5.3.3 gewichtsverlies van rooien tot schonen

Gemiddeld over alle behandelingen waren de knollen vanaf rooien (eind oktober/begin november tot schonen begin januari) 52% van hun gewicht verloren. Dit is evenveel als vorig jaar en vergelijkbaar met het eerste jaar (44%) waarbij de knollen al half december zijn schoongemaakt.

In tegenstelling tot de afgelopen twee jaren was er nu nog wel een na-effect van het drogen op het gewichtsverlies. Met weinig ventilatie drogen gaf in de twee daarop volgende maanden minder gewichtsverlies dan niet drogen of met veel ventilatie drogen.

Er was daarnaast een duidelijk effect van de bewaartemperatuur. De knollen bewaard bij 9°C verloren meer gewicht (53.9%) dan knollen bewaard bij hogere temperaturen (49.6 tot 52.3%) hoewel dit verschil kleiner was dan vorig jaar.

De rv (of vochtdeficit) kan niet de oorzaak zijn van de sterke uitdroging van de knollen bij 9°C. De rv was namelijk hoger bij 9°C dan bij 17 en 20°C (en het vochtdeficit lager).

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf eind oktober t/m december 2001 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 53%; 13°C → 67%; 17°C → 48%; 20°C → 40%. Hierbij valt op dat de rv bij 13°C hoger is dan bij 9 en 17°C en de rv bij 20°C laag is. Dit komt overeen met de gegevens van vorig jaar.

9°C en 53% rv geeft vochtdeficit van 3,5 g water.

13°C en 67% rv geeft vochtdeficit van 3 g water.

17°C en 48% rv geeft vochtdeficit van 6 g water.

20°C en 40% rv geeft vochtdeficit van 9 g water.

Op basis van dit vochtdeficit is niet te verklaren waarom de knollen bij 9°C het meeste uitdrogen. Verwacht zou worden dat de uitdroging groter was naarmate het vochtdeficit toenam.

14.5.3.4 Gewichtsverlies bij schonen

Het gewichtsverlies bij schonen (zand, wortel en steelresten) is ook bepaald. Er was een duidelijk effect van het drogen en een klein effect van de temperatuur. De knollen die niet waren gedroogd hadden meer tarra dan de knollen die bij weinig of veel ventilatie waren gedroogd. Dit is te verklaren doordat na het drogen de knollen zijn overgezet in gaasbakken. Bij geen ventilatie waren de knollen nog nat en bleef al het zand eraan kleven. Na weinig of veel ventilatie was het zand na één week al droog en viel er tijdens het overzetten het nodige zand af, wat nu bij het schonen niet meer kon worden gewogen.

Gemiddeld was er 100 g tarra per veldje. Een behandeling woog voor schonen gemiddeld 1370 g. Er was dus gemiddeld circa 7% tarra (identiek aan vorig jaar).

Daarnaast was er een temperatuureffect. Bij 9°C was meer tarra dan bij hogere temperaturen. Ook dit is weer te verklaren door het afvallen van zand tijdens het in en uit de cel halen van de bakken. Bij 9°C zaten knollen die zijn verrot en daarna verdroogd. De grond bleef er als een koek aan kleven terwijl bij andere temperaturen gemakkelijker enig zand eraf viel voordat het gewogen werd.

Tabel 181. Tarra (g) gemiddeld per methode van drogen en per bewaar temperatuur bij schonen van de proef.

drogen	geen	weinig	veel	
tarra	178	61	53	
temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
tarra	123	89	91	99

14.5.3.5 Gewichtsverlies van rooien t/m schonen

Er was een effect van de bewaar temperatuur op de uitdroging. Knollen bewaard bij 9°C droogden meer uit (59.2%) dan knollen bewaard bij hogere temperaturen (53.1% bij 13°C tot 56.3% bij 20°C). Deze verschillen zijn hetzelfde als vorige jaren hoewel iets minder groot.

Het gewichtsverlies is niet te verklaren door de rv of vochtdeficit.

Niet ventileren na het rooien gaf meer gewichtsverlies de twee maanden daarna dan wel ventileren. De knollen die na het rooien geen ventilatie hebben gehad en daarna zijn bewaard bij 9°C verloren meer vocht (68.0%) dan de knollen die met ventilatie zijn gedroogd en daarna bij 9°C zijn gezet (52.8 tot 56.9%).

14.5.3.6 Gewichtsverlies van rooien tot planten

Vlak voor planten zijn de knollen nogmaals gewogen. Bij het planten waren de knollen gemiddeld over alle behandelingen 70% van hun gewicht (incl. schonen) verloren (vorig jaar 63%). Er zijn twee effecten te zien. Enerzijds gaf drogen zonder ventilatie een groter gewichtsverlies dan wel ventileren. Bij 'Black Magic' was dit altijd het geval ongeacht de bewaar temperatuur na het drogen. Bij 'Treasure' gaf niet ventileren niet meer uitdroging wanneer de knollen daarna bij 20°C werden bewaard. Bij Z. albomaculata gaf niet ventileren niet meer uitdroging wanneer de knollen na het drogen bij 17 of 20°C werden bewaard.

Daarnaast gaf bewaring bij 9°C bij alle drie de cultivars meer gewichtsverlies dan bewaring bij hogere temperaturen (tabel 182).

Tabel 182. Procentueel gewichtsverlies vanaf rooien tot planten gemiddeld per cultivar en bewaar temperatuur.

	Temperatuur			
Cultivar	9°C	13°C	17°C	20°C
'Black Magic'	78.3	59.7	60.3	62.2
'Treasure'	90.0	77.5	77.5	67.7
Z. albomaculata	80.3	70.2	62.3	58.7

LSD = 3.44

14.5.3.7 Uitval vanaf rooien tot planten

Bij het schonen, tellen en wegen is het aantal gezonde en versteende knollen geteld evenals vlak voor planten april 2002. Bij het verwerken van de proef begin januari is circa 33% van de uitval al waargenomen, de overige 66% van de uitval vond plaats tussen begin januari en half april. Het betrof vooral versteende knollen en slechts enkele rotte knollen. Direct na rooien niet ventileren gaf meer uitval dan weinig of veel ventileren (tabel 183). Indien 'Treasure' daarna bij 20°C werd bewaard en Z. albomaculata bij 17 of 20°C viel de uitval mee. Blijkbaar kon de hogere bewaar temperatuur de negatieve gevolgen van het niet drogen bij 17°C de eerste week teniet doen. Daarnaast gaf niet ventileren bij 'Black Magic' en 'Treasure' meer uitval dan Z. albomaculata. Knollen bewaren bij 9°C na één week drogen gaf meer uitval dan warmere bewaring. Dit komt overeen met voorgaande jaren. De goede behandelingen gaven weinig uitval (5-10%) terwijl bij de foute behandelingen de uitval kon oplopen tot 100%.

Tabel 183. Aantal versteende en rotte knollen vóór planten gemiddeld per cultivar en methode van drogen. De proef is gestart met 20 knollen 'Black Magic' en 'Treasure' en 25 knollen Z. albomaculata.

	Ventilatie		
Cultivar	geen	weinig	veel
'Black Magic'	11.8	0.4	2.3
'Treasure'	13.1	7.4	10.0
Z. albomaculata	9.4	2.3	3.6

14.5.3.8 Gewichtsverlies tijdens de bewaring

Het gewichtsverlies vanaf schonen begin januari tot aan planten eind april (3,5 maanden) zou gewichtsverlies tijdens de bewaring genoemd kunnen worden.

Hoewel er een enkele interactie was lijken vooral hoofdeffecten van belang te zijn. In tabel 184 is te zien dat niet ventileren meer uitdroging gaf dan weinig of veel ventileren. Als ze na het drogen bij 20°C werden bewaard was er geen invloed van het drogen op het gewichtsverlies. In de twee voorgaande proeven nam de uitdroging af naarmate met meer ventilatie werd gedroogd. De oorzaak van het gewichtsverlies door niet drogen is het verstenen van de knollen tijdens de bewaring.

Verder droogden de knollen meer uit naarmate de bewaartemperatuur lager was, vooral bij 9°C. Dit komt goed overeen met voorgaande jaren.

De rv in de cellen bedroeg gemiddeld vanaf 1 januari t/m april 2002 bij de verschillende temperaturen: 9°C → 53%; 13°C → 54%; 17°C → 40%; 20°C → 35%. Hierbij valt op dat de rv bij 9 en 13°C het hoogste is, en bij 17°C en 20°C erg laag is. De rv in de cel is niet de verklaring voor de mate van vochtverlies.

9°C en 53% rv geeft vochtdeficit van 3,5 g water.

13°C en 54% rv geeft vochtdeficit van 4,5 g water.

17°C en 40% rv geeft vochtdeficit van 7 g water.

20°C en 35% rv geeft vochtdeficit van 9,5 g water.

Op basis van dit vochtdeficit is niet te verklaren waarom de knollen bij 9°C het meeste uitdrogen. Verwacht zou worden dat de uitdroging groter was naarmate het vochtdeficit toenam.

Tabel 184. Gewichtsverlies tijdens de bewaring als percentage van de geschoonde knollen gemiddeld per bewaartemperatuur en ventilatie.

Bewaartemperatuur en ventilatie:				
ventilatie	geen	weinig	veel	
gewichtsverlies	47.0	26.1	30.8	
temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
gewichtsverlies	61.4	35.3	26.8	15.1

14.5.3.9 Uitlopen tijdens de bewaring

Vanaf eind januari begonnen de knollen bij 20°C uit te lopen. Vanaf eind februari bij de 17°C. Bij 13°C liepen slechts enkele knollen uit eind maart. Er waren verschillen tussen de cultivars. 'Black Magic' en 'Treasure' liepen het eerste uit, Z. albomaculata was iets trager.

14.5.3.10 Datum opkomst gewas

Bij de gemiddeld datum van opkomst van het gewas was hoofdzakelijk de bewaartemperatuur van belang.

In tabel 185 is te zien dat hoe hoger de bewaartemperatuur was des te sneller de knollen opkwamen.

Gemiddeld was de opkomst trager dan vorig jaar. Daarnaast was er een verschil tussen de cultivars.

Gemiddeld kwam 'Black Magic' 16 juni, Z. albomaculata 26 juni en 'Treasure' 30 juni op.

Tabel 185. Datum 50% opkomst gemiddeld per bewaartemperatuur.

temperatuur	9°C	13°C	17°C	20°C
opkomst	16 juli	26 juni	16 juni	9 juni

LSD = 2.4 dagen

14.5.3.11 Opkomst van planten

Tijdens de bloei in augustus is ook het aantal opgekomen planten waargenomen. Daarbij was te zien dat er meer planten waren opgekomen naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Dit is te verwachten omdat er meer knollen zijn geplant naarmate de bewaartemperatuur hoger was (minder uitval). Gemiddeld over de hele proef (met veel uitval) zijn 15,4 knollen per veldje geplant en in augustus 11,8 opgekomen (= 23% uitval).

14.5.3.12 Aantal bloemen

De knollen zijn voor het planten niet behandeld met gibberelline voor de bloei. Wanneer naar het aantal bloemen per knol wordt gekeken is te zien dat *Z. albomaculata* meer bloemen gaf naarmate de knollen warmer waren bewaard. Bij 'Treasure' gaf bewaring bij 9°C minder bloemen dan warmere bewaring. Bij 'Black Magic' gaf bewaring bij 13°C meer bloemen dan bewaring bij 9 of 20°C. Over de hele proef is 50% bloei gerealiseerd, 0,5 bloem/knol.

14.5.3.13 Totaal oogstgewicht

Bewaring bij 9°C gaf een lager oogstgewicht dan de overige bewaartemperaturen. Weinig ventileren gaf een groter oogstgewicht dan veel ventileren. Niet ventileren gaf veruit het laagste oogstgewicht.

Bij 'Black Magic' is de hoogste opbrengst verkregen door één week na het rooien weinig of veel te ventileren en daarna bij 13, 17 of 20°C te bewaren.

Bij 'Treasure' is de hoogste opbrengst verkregen door één week na het rooien weinig te ventileren en te bewaren bij 13, 17 of 20°C of te bewaren bij 20°C ongeacht de ventilatie de eerste week.

Bij *Z. albomaculata* is de hoogste opbrengst verkregen door één week na het rooien weinig te ventileren en te bewaren bij 17 of 20°C of te bewaren bij 20°C ongeacht de ventilatie de eerste week.

14.5.3.14 Totaal aantal geoogste knollen

Het totaal aantal geoogste knollen bij 'Black Magic' was het grootste na bewaring bij 13 of 17°C. Bij 'Treasure' gaf bewaring bij 9°C veel minder knollen dan warmere bewaring. Bij *Z. albomaculata* gaf bewaring bij 17 en 20°C meer knollen dan koelere bewaring.

14.5.3.15 Gemiddeld knolgewicht

Bewaring bij 20°C gaf gemiddeld een zwaardere knol dan bewaring bij 9 of 13°C.

14.5.3.16 Gewichtsvermeerdering

Wanneer het oogstgewicht van 2002 wordt gedeeld door het plantgewicht van 2002 ontstaat de gewichtsvermeerdering. Gemiddeld over de hele proef was die 1.7, was weinig is. De oorzaak daarvan was de uitval van knollen tijdens de teelt als gevolg van de bewaring. Er was een cultivar en temperatuureffect. De gewichtstoename van 'Black Magic' (2.2) was groter dan van 'Treasure' en *Z. albomaculata* (1.5). Bewaring bij 9°C gaf een gewichtsvermeerdering van 0.4 (oogstgewicht is 40% van plantgewicht), warmere bewaring gaf een vermeerdering van 2.1 tot 2.3.

14.5.3.17 Vermeerderingsfactor

De vermeerderingsfactor is het aantal geoogste knollen gedeeld door het aantal geplante knollen.

Bewaring bij 13°C (2.3) gaf een grotere vermeerdering dan 17°C (2.0), en die weer groter dan 20°C (1.6).

Bij 9°C werden minder knollen geoogst dan geplant (0.7).

14.5.3.18 Uitval vanaf rooien tot verwerken van de proef

Gemiddeld is 1,1 knol per veldjes uitgevallen. Er was alleen een effect van de bewaartemperatuur op de uitval. Bewaring vorig jaar bij 9°C gaf nu minder uitval dan bewaring bij hogere temperaturen. Dit is niet zo vreemd als wordt bedacht dat er na de bewaring bij 9°C bijna geen knollen over waren en er dus ook bijna geen knollen zijn geplant.

14.5.4 Samenvatting proefresultaten

- In grote lijnen komt de proef overeen met voorgaande jaren waardoor dit onderzoek goed afgesloten kan worden.
- Evenals vorig jaar zijn er veel conclusies te trekken met twee hoofdeffecten:
 - 1) Niet ventileren de eerste week na rooien bij 17°C gaf veel uitval door verstenen later in de bewaring vooral als ze daarna koel bij 9 of 13°C werden bewaard.
 - 2) Bewaring van de knollen bij 9°C vanaf één week drogen bij 17°C tot aan planten eind april leidde tot zeer veel uitval (verstenen) in de bewaring en zelfs nog tot uitval tijdens de teelt van knollen die er bij planten nog goed uitzagen.
- Evenals vorig jaar was er na één week niet drogen na rooien nog geen directe uitval zichtbaar maar deze kwam wel later in de bewaring, tenzij bij sommige cultivars de knollen na die eerste week warm werden bewaard.
- Vooral bewaring bij 9°C leidde tot zeer veel gewichtsverlies tijdens de bewaring wat niet werd veroorzaakt door het vochtdeficit tijdens de bewaring maar door het verstenen van de knollen.
- Begin januari (na 2 maanden bewaring) was 33% van de uitval/verstenen zichtbaar. De andere 66% van de uitval werd zichtbaar in de periode van begin januari tot eind april (3,5 maand). Niet drogen de eerste week gaf veel uitval door verstenen later in de bewaring vooral als bij 9 of 13°C werd bewaard. Soms kon bewaring bij 17 of 20°C de uitval voorkomen. Indien de knollen na één week drogen bij 9°C werden gezet tot planten leidde dit ook tot veel uitval.
- Naarmate de bewaartemperatuur hoger was liepen de knollen in de bewaring sneller uit en kwamen eerder op, op het veld.
- Er was een effect van de bewaartemperatuur op het aantal bloemen per knol die verschilde per cultivar.
- De grootste kg opbrengst na de nateelt is veelal verkregen door na het rooien weinig te ventileren en de knollen te bewaren bij 17 of 20°C. Soms was 13°C ook goed, soms veel ventileren en bewaren bij voornoemde temperaturen ook. Ook bewaren bij 20°C ongeacht het drogen gaf vaak goede resultaten.
- Bewaring bij 13, 17 of 20°C gaf de grootste gewichtsvermeerdering in de nateelt, bewaring bij 13 en in mindere mate bij 17°C gaf de grootste vermeerderingsfactor.

14.6 Conclusie en discussie

Zantedeschiaknollen na het rooien gedurende één week goed drogen bij 17°C voorkwam uitval door *Erwinia* en verstenen later tijdens de bewaring of in de daaropvolgende teelt. In één van de drie jaren gaf sterk drogen iets minder goede resultaten dan rustig drogen. Direct na het rooien niet drogen was altijd slecht. Slechts in een enkel geval kon het negatieve effect van niet drogen worden opgeheven door de knollen vervolgens bij 20°C te bewaren.

Knollen bewaren bij 9°C na een week drogen leidde tot erg veel uitval tijdens de bewaring of de teelt erna. Knollen die vrij snel na het rooien bij 9°C werden bewaard bleven vocht afgeven waardoor ze sterk uitdroogden. Soms was bewaring bij 13°C ook al minder goed dan bewaring bij 17 of 20°C. Vanuit onderzoek in Nieuw Zeeland is bekend dat bewaring eerst gedurende enkele weken warmer te bewaren (17 – 20°C) om een huid te vormen waardoor uitdrogen van de knol voorkomen kan worden.

15 Zantedeschia: bespuiting met minerale olie

15.1 Inleiding

Een virusaantasting in Zantedeschia kan leiden tot kwalitatief slechte bloemen, onverkoopbare potplanten en zeer waarschijnlijk ook voor een slechte knolproductie. Sinds enkele jaren neemt daarom de teelt van virusvrij en virusarm materiaal toe. Ook is een visuele keuring op virus door de BKD gestart.

Vanuit onderzoek door PPO uitgevoerd begin jaren '90 is bekend dat door een wekelijkse bespuiting met minerale olie (6 l/ha) en pyrethroïde de virusverspreiding is te voorkomen.

Vanuit de praktijk kwam de vraag in hoeverre een wekelijkse bespuiting met 6 l/ha olie tot opbrengstreductie kan leiden. Bij het eerder uitgevoerde onderzoek waarbij primair naar virus is gekeken waren daarvoor geen aanwijzingen. In onderzoek waarbij gedurende het seizoen 4 maal met herbiciden met minerale olie (5 l/ha) werd gespoten is alleen schade geconstateerd bij bespuitingen onder extreme omstandigheden. Deze schade was niet alleen aan de olie maar ook aan de herbicide toe te schrijven.

In dit onderzoek is vastgesteld of een wekelijkse bespuiting met minerale olie kan leiden tot opbrengstreductie. In de derde en laatste proef is ook de combinatie van minerale olie met pyrethroïde onderzocht. In dit onderzoek is alleen de relatie tussen de bespuitingen en de knolgroei onderzocht. Er zijn geen waarnemingen aan virus en virusverspreiding uitgevoerd.

15.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende Zantedeschia cultivars: 'Crystal Blush' (3 jaren), 'Flame' en 'Majestic Red' (2 jaren) en 'Hot Shot' (1 jaar). De knollen zijn eind april buiten geplant en vanaf opkomst (half juni) tot half september wekelijks gespoten. Tijdens de teelt zijn eventuele schadebeelden beoordeeld. De knollen zijn eind oktober gerooid en na drogen eind november/begin december beoordeeld op knolgroei. De proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

15.3 Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie op de opbrengst

15.3.1 Inleiding

Dit is de eerste proef waarbij het effect van een wekelijkse bespuiting met minerale olie op de groei is onderzocht.

15.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Flame', maat 12/14 : 'Majestic Red', maat 12/14 : 'Crystal Blush', maat 12/14
Plantdatum	: 25 april 2001
Bespuiting	: - controle (geen bespuiting) - wekelijks 4 l/ha Luxan olie H - wekelijks 6 l/ha Luxan olie H
Periode bespuiting	: vanaf opkomst (12 juni) tot en met 18 september 2001
Rooidatum	: 22 oktober 2001

Omdat bij dit soort onderzoek de omstandigheden waaronder wordt gespoten zeer van belang is wordt in onderstaande tabel nauwkeurig aangegeven wanneer en onder welke omstandigheden is gespoten. Het is vrij goed gelukt om elke week te spuiten onder vrij gunstige omstandigheden.

Tabel 186. Datum en omstandigheden waaronder is gespoten.

Datum	tijd	omstandigheden
12 juni	9.00-10.00	17°C, bewolkt
19 juni	16.00-17.00	23°C, weinig wind en sluierbewolking
28 juni	9.00-10.00	17°C, bewolkt
3 juli	19.30-20.30	20°C, onbewolkt, zeer zonnig (daarom 's avonds)
10 juli	8.30-9.30	20°C, bewolkt, vanaf 14.30 uur regen
17 juli	8.00-9.00	20°C, bewolkt, 's middags regen
24 juli	8.00-9.00	22°C, wisselend bewolkt, vrij zonnig
1 augustus	9.00-10.00	23°C, zonnig met enkele grote wolken
7 augustus	16.00-17.00	20°C, vrij veel wind, 's morgens regen, 19.00 weer regen
14 augustus	9.00-10.00	18-24°C, 's morgens bewolkt in de loop van de dag zonnig
21 augustus	8.30-9.30	24°C, sluierbewolking, later in de middag zwaar bewolkt
28 augustus	8.30-9.30	20°C, zonnig, later licht bewolkt
12 september	11.00-12.00	20°C, zwaar bewolkt
18 september	11.00-12.00	18°C, zwaar bewolkt

Tussen 28 augustus en 12 september niet gespoten omdat het te hard waaide of regende.

15.3.3 Proefresultaten

De cultivar 'Flame' kwam het vlotste op. Op 11 juni was er 50% opkomst. Daarom is vanaf die datum wekelijks gespoten.

15.3.3.1 Gewasreactie

Tijdens de teelt is geen zichtbare schade in de vorm van bladverbranding, beschadiging van de bloemen of geelverkleuring van het blad waargenomen. Op de bloemen waren wel 'olievlekjes' zichtbaar vergelijkbaar met 'kalkaanslag'. Dit geeft onmiskenbaar een kwaliteitsachteruitgang maar het was zeker geen verbranding zoals vanuit de praktijk wordt gemeld.

15.3.3.2 Opbrengst

De bespuitingen met minerale olie waren niet van invloed op het totaal aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht en gewicht per knol (tabel 187). Er was alleen een verschil tussen de cultivars. De meeste knollen met het grootste totaal oogstgewicht zijn geoogst bij 'Flame'. Het aantal en oogstgewicht bij 'Crystal Blush' was kleiner en bij 'Majestic Red' het kleinste. De knollen van 'Majestic Red' zagen er voor het planten niet helemaal mooi uit. Tijdens de teelt is 40% uitgevallen, voor het grootste gedeelte zijn deze knollen niet opgekomen. Het oogstgewicht was slechts 1.56 maal groter dan het plantgewicht. Bij 'Crystal Blush', hoewel de knollen bij aanvang er mooi uitzagen, is 15% uitval waargenomen. Het oogstgewicht was 2,61 maal groter dan het plantgewicht. Tenslotte is bij 'Flame' 40% meer knollen geoogst dan geplant en was het oogstgewicht 5.14 maal groter dan het plantgewicht. Deze knollen zagen er voor planten erg goed uit. Ook bij het gemiddeld knolgewicht was de bespuiting met olie niet van invloed maar alleen de cultivar. De knollen van 'Majestic Red' waren gemiddeld lichter dan die van de andere twee cultivars.

Tabel 187. Totaal aantal geoogste knollen (50 geplant), totaal oogstgewicht (g) en gewicht (g) per knol gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	Aantal knollen	Totaal gewicht	gewicht/knol
'Crystal Blush'	controle	46.5	3225	69.8
'Crystal Blush'	4 l/ha	40.0	2450	61.5
'Crystal Blush'	6 l/ha	41.7	2511	61.3
'Flame'	controle	66.2	4692	70.8
'Flame'	4 l/ha	69.5	4487	64.0
'Flame'	6 l/ha	76.0	4622	61.1
'Majestic Red'	controle	30.0	1547	51.7
'Majestic Red'	4 l/ha	36.7	1752	48.1
'Majestic Red'	6 l/ha	25.8	1326	49.9

15.3.3.3 Maatverdeling

Er waren bij analyse van de aantallen en gewichten er maat enkele kleine verschillen. Het is maar de vraag in hoeverre deze verschillen ertoe doen. In de aantallen <12 en 18/22 waren er alleen betrouwbare verschillen tussen de cultivars. Bij maat 12/18 gaf 6 liter olie bij 'Flame' meer knollen dan de andere bespuitingen (tabel 188). Bij de aantallen 22/+ was er een hoofdeffect van de bespuiting: de controle gaf meer knollen 22/+ dan een bespuiting. Het aantal knollen 22/+ was echter erg klein.

De behandelingen hadden hetzelfde effect op het oogstgewicht per maat als bij de aantallen: maar knollen betekende een groter oogstgewicht (data niet weergegeven).

Tabel 188. Aantal geoogste knollen (50 geplant) per maat, gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	<12	12/18	18/22	22/+
'Crystal Blush'	controle	13.0	13.8	14.3	5.5
'Crystal Blush'	4 l/ha	11.0	16.0	10.5	2.5
'Crystal Blush'	6 l/ha	14.5	13.0	12.3	2.0
'Flame'	controle	23.5	18.3	18.5	6.0
'Flame'	4 l/ha	26.5	21.0	17.3	4.8
'Flame'	6 l/ha	27.3	26.8*	16.8	5.3
'Majestic Red'	controle	11.3	12.3	6.0	0.5
'Majestic Red'	4 l/ha	13.3	18.3	4.8	0.5
'Majestic Red'	6 l/ha	8.0	12.8	4.3	0.8
LSD			5.25		

15.3.3.4 Uitval

Bij het beoordelen van de knollen eind november 2001, vrij kort na het rooien zijn versteende knollen aangetroffen. Gemiddeld is per veldje 0,75 versteende knollen gevonden (48,1 geoogst) = 1,6% verstening. De behandelingen waren niet van invloed op het aantal versteende knollen.

15.3.4 Samenvatting resultaten

- Vanaf 50% opkomst van de snelste cultivar (12 juni) t/m 18 september is met uitzondering van één week wekelijks gespoten.
- De bespuitingen met minerale olie gaf geen zichtbare schade van de planten of bloemen. Er waren op de bloemen alleen kleine olievlekjes te zien.
- De bespuitingen hadden geen negatief effect op het totaal aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht en gemiddeld knolgewicht. Alleen bij de grootste maat (22/+, waarvan er weinig zijn geoogst) gaf een bespuiting met olie, ongeacht de dosering, een kleiner aantal en gewicht.

15.4 Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie op de opbrengst

15.4.1 Inleiding

Dit is de tweede proef waarbij het effect van een wekelijkse bespuiting met minerale olie op de groei is onderzocht.

15.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Flame', maat 12/14 : 'Majesteit Red', maat 12/14 : 'Crystal Blush', maat 12/14
Plantdatum	: 17 april 2002
Bespuiting	: - controle (geen bespuiting) - wekelijks 4 l/ha Luxan olie H - wekelijks 6 l/ha Luxan olie H
Periode bespuiting	: vanaf opkomst (19 juni) tot en met 17 september 2002
Rooidatum	: 29 oktober 2002

De omstandigheden om te spuiten waren gunstig. Een bespuiting heeft bijna nooit onder hete omstandigheden hoeven plaatsvinden. In tabel 188 zijn de omstandigheden waaronder is gespoten gedetailleerd weergegeven omdat die van invloed kunnen zijn op de resultaten.

Tabel 189. Datum en omstandigheden waaronder is gespoten.

Datum	tijd	omstandigheden
19 juni	9.00-10.00	22°C, vrijwel geen wind, bijna onbewolkt
26 juni	8.00-9.00	23°C, vrijwel geen wind, onbewolkt
4 juli	15.00-16.00	22°C, wind 4 Bft, bewolkt
10 juli	9.00-10.00	18°C, geen wind, bewolkt
17 juli	8.00-9.00	20°C, wind 4 Bft, zonnig
23 juli	8.15-9.15	18°C, wind 2-3 Bft, bewolkt
30 juli	8.30-9.30	25-27°C, windstil, onbewolkt
7 augustus	13.30-14.30	21-22°C, wind 3-4 Bft, sluierbewolking
14 augustus	8.00-9.00	24°C, windstil, bewolkt
22 augustus	16.00-17.00	20°C, wind 2-3 Bft, zonnig
29 augustus	11.00-12.00	22°C, wind 2-3 Bft, sluierbewolking
4 september	12.00-13.00	23°C, windstil, zonnig
12 september	10.00-11.00	20°C, wind 3-4 Bft, bewolkt
17 september	15.00-16.00	18°C, wind 2-3 Bft, bewolkt

15.4.3 Proefresultaten

Het gewas groeide voorspoedig. De opkomst (25%) was voor 'Flame' rond 5 juni, 'Majestic Red' rond 20 juni en Crystal Blush rond 30 mei.

15.4.3.1 Gewasreactie

Tijdens de teelt is geen direct schade (bladverbranding) door de bespuiting met minerale olie geconstateerd. Wel zijn olievlekken op de bloemen gezien.

Begin september is in een aantal veldjes ('Flame' en 'Majestic Red') schade gezien in de vorm van gaten in de bladeren. In dat weefsel is de schimmel *Alternaria* aangetroffen. De aantasting zat alleen in veldjes bespoten met olie. Het is bekend dat bespuitingen met olie het gewas gevoeliger kan maken voor schimmels. De betreffende veldjes zijn niet meer meegenomen in de verwerking van de proef.

15.4.3.2 Opbrengst

De bespuitingen met minerale olie waren bij Crystal Blush van invloed op de opbrengst. Bespuiting met 4 of 6 liter olie gaf een lager totaal oogstgewicht. Bespuiting was bij de twee andere cultivars niet van invloed op het totaal oogstgewicht.

De bespuiting was niet betrouwbaar van invloed op het aantal geoogste knollen. Het veroorzaakte dus geen uitval.

Bij het gemiddeld knolgewicht waren twee effecten zichtbaar. Bespuiting met 4 of 6 liter olie gaf bij Crystal Blush gemiddeld een lichtere knol dan de controle. Daarnaast gaf 'Crystal Blush' zwaardere knollen dan 'Flame', die weer zwaardere knollen gaf dan 'Majestic Red'.

Tabel 190. Totaal aantal geoogste knollen (50 geplant), totaal oogstgewicht (g) en gewicht (g) per knol gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	Aantal knollen	Totaal gewicht	gewicht/knol
'Crystal Blush'	controle	50.0	4217	84.5
'Crystal Blush'	4 l/ha	50.8	3385	67.2
'Crystal Blush'	6 l/ha	44.0	2787	63.1
'Flame'	controle	66.0	3977	60.1
'Flame'	4 l/ha	56.8	3754	66.1
'Flame'	6 l/ha	63.8	3724	58.4
'Majestic Red'	controle	49.5	1480	29.8
'Majestic Red'	4 l/ha	49.8	1597	32.2
'Majestic Red'	6 l/ha	47.0	1367	28.6

15.4.3.3 Maatverdeling

De bespuitingen waren ook van invloed op de maatverdeling (tabel 191).

De aantallen <12 of het gewicht daarvan werd niet beïnvloed door de olie. Alleen de cultivar was van invloed. 'Majestic Red' en 'Flame' gaven meer knollen <12 dan 'Crystal Blush'.

'Crystal Blush' zonder olie gaf minder knollen maat 12/18 dan wanneer wel met olie werd gespoten. Bij de andere cultivars was gebruik van olie niet van invloed op het aantal of gewicht van deze maat.

Bij maat 18/22 was bij 'Crystal Blush' te zien dat het aantal én totaal oogstgewicht afnam naarmate meer olie werd gespoten. De controle had de meeste en zwaarste knollen.

Gebruik van olie was niet van invloed op de aantallen en gewicht van deze maat bij de andere cultivars.

Hoewel bij maat 22/+ wel betrouwbare verschillen zijn gevonden lijken die niet echt betrouwbaar omdat er gemiddeld maar 1 knol 22/+ per veldje is geoogst van 114 gram.

Tabel 191. Aantal geoogste knollen (50 geplant) per maat, gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	<12	12/18	18/22	22/+
'Crystal Blush'	controle	6.8	12.8	28.3	2.3
'Crystal Blush'	4 l/ha	8.3	21.5	20.5	0.5
'Crystal Blush'	6 l/ha	5.3	25.8	13.0	0.0
'Flame'	controle	18.5	26.5	18.0	3.0
'Flame'	4 l/ha	20.1	21.0	14.5	0.8
'Flame'	6 l/ha	19.8	26.5	16.8	0.8
'Majestic Red'	controle	23.8	25.2	0.5	0.0
'Majestic Red'	4 l/ha	18.0	31.5	0.3	0.0
'Majestic Red'	6 l/ha	22.0	24.2	0.8	0.0
LSD		5.37	8.9	6.3	2.2

15.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Een wekelijkse bespuiting met minerale olie leidde niet tot zichtbare schade op het gewas, alleen tot enkele olievlekken op de bloemen (die bij bloemproductie ongewenst zijn).
- De wekelijkse bespuiting met olie had een opbrengstreductie tot gevolg bij 'Crystal Blush'; een lager totaal oogstgewicht. Ook het gemiddeld knolgewicht van de bespoten behandelingen was lager. Hoewel het totaal oogstgewicht en totaal aantal knollen bij de andere twee cultivars niet werd beïnvloed door de bespuitingen met olie, nam het gemiddeld knolgewicht wel af door de bespuitingen.
- De bespuiting was niet van invloed op de uitval.
- Tijdens de teelt (september) zijn op beperkte schaal gaten in het blad gevonden bij een paar veldjes die bespoten werden met olie. In dat blad is de bladplekkenziekte *Alternaria* gevonden.

15.5 Zantedeschia: Invloed wekelijkse bespuiting met minerale olie en insecticide op de opbrengst

15.5.1 Inleiding

Dit is de derde en laatste proef waarbij het effect van een wekelijkse bespuiting met minerale olie op de groei is onderzocht. Naast minerale olie is ook de combinatie van olie met een insecticide (pyrethroïde) onderzocht.

15.5.2 Materiaal en methode

Materiaal	: 'Hot Shot', maat 12/14 : 'Crystal Blush', maat 12/14
Plantdatum	: 16 april 2003
Bespuiting	: - controle (geen bespuiting) - wekelijks 4 l/ha Luxan olie H + Decis (deltamethrin) 0,4 l/ha - wekelijks 6 l/ha Luxan olie H + Decis (deltamethrin) 0,4 l/ha - wekelijks 6 l/ha Luxan olie H
Periode bespuiting	: vanaf opkomst (6 juni) tot en met 17 september 2003
Rooidatum	: 28 oktober 2003

De omstandigheden om te spuiten waren dit seizoen vrij gunstig.

In tabel 192 staan alle omstandigheden rond de bespuitingen. In de twee voorgaande proeven (2001 en 2002) zijn 14 bespuitingen uitgevoerd, in 2003 16 bespuitingen. De bespuitingen zijn een week eerder begonnen en er is geen bespuiting uitgevallen door slechte weersomstandigheden.

Tabel 192. Datum en omstandigheden waaronder is gespoten.

Datum	tijd	omstandigheden
6 juni	9.00-10.00	22°C, vrijwel geen wind, bijna onbewolkt
13 juni	9.00-10.00	22°C, vrijwel geen wind, bijna onbewolkt
18 juni	10.30-11.30	20°C, vrijwel geen wind, wisselend bewolkt
25 juni	8.00-9.00	20°C, wind 4 Bft, wisselend bewolkt
4 juli	11.00-12.00	17°C, wind 4 Bft, zwaar bewolkt, af en toe spetter regen
10 juli	9.00-10.00	20 later 25°C, wind 2 Bft, overwegend zon
16 juli	7.00-8.00	30°C (later op de dag), wind 2 Bft, onbewolkt
23 juli	9.00-10.00	22°C, wind 3 Bft, onbewolkt
31 juli	9.00-10.00	24°C, wind 2 Bft, onbewolkt
7 augustus	7.00-8.00	30°C (later op de dag), wind 2 m/s, onbewolkt
13 augustus	8.00-9.00	23°C, wind 3-4 m/s, sluierbewolking
20 augustus	8.00-9.00	23°C, wind 3-4 m/s, bewolkt
26 augustus	9.00-10.00	20°C, wind 2-3 m/s, bewolkt
3 september	14.00-15.00	20°C, wind 2-3 m/s, overwegend bewolkt
9 september	9.00-10.00	21°C, wind 3-4 m/s, licht bewolkt
17 september	14.00-15.00	23°C, wind 2-3 m/s, onbewolkt

15.5.3 Proefresultaten

Het gewas kwam vrij gelijkmatig op vanaf 25 mei.

15.5.3.1 Gewasreactie

Er is geen schade aan het blad gezien (geen bruine randen o.i.d.), hooguit lichte olievlekjes op de bloemen. Het gewas stond er enigszins geel bij. Dit werd niet veroorzaakt door de bespuitingen omdat ook de onbespoten controle er zo uit zag. Een mogelijke verklaring voor de gele stand is een gewas reactie op een bespuiting met Goltix tegen onkruid of een licht gebrek aan een element.

15.5.3.2 Opbrengst

De bespuitingen waren niet van invloed op het totaal oogstgewicht, aantal geoogste knollen, gemiddeld knolgewicht (tabel 193) en aantal versteende knollen of knollen met *Erwinia* tijdens het schonen van de proef.

Er was alleen een verschil tussen de cultivars. 'Crystal Blush' had een groter oogstgewicht (maar ook een groter plantgewicht) en groeide zo goed dat dochterknollen los groeiden. Vandaar dat er zoveel knollen zijn geoogst en het gemiddeld knolgewicht veel lager was dan van 'Hot Shot'.

Het plantgewicht van 'Hot Shot' was 705 g, het oogstgewicht bijna 8 maal zoveel.

Het plantgewicht van 'Crystal Blush' was 1000 g, het oogstgewicht 7,7 maal zoveel.

Ondanks de gele stand van het gewas zijn de knollen enorm gegroeid. Mogelijk heeft de warme, zonnige zomer voor de goede groei gezorgd. Er is gemiddeld één versteende knol per veldje geoogst.

Tabel 193. Totaal aantal geoogste knollen (50 geplant), totaal oogstgewicht (g) en gewicht (g) per knol gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	Aantal knollen	Totaal gewicht	gewicht/knol
'Hot Shot'	controle	63.2	5984	94.7
'Hot Shot'	4 l/ha+pyr	61.0	5331	87.6
'Hot Shot'	6 l/ha+pyr	60.2	5094	84.4
'Hot Shot'	6 l/ha	59.2	5767	97.5
'Crystal Blush'	controle	231.0	7543	32.7
'Crystal Blush'	4 l/ha+pyr	238.0	7404	32.1
'Crystal Blush'	6 l/ha+pyr	227.8	7977	35.2
'Crystal Blush'	6 l/ha	228.2	8020	35.3
LSD =		27.0	1336.7	11.68

15.5.3.3 Maatverdeling

De bespuitingen waren niet van invloed op de maatverdeling. Zoals bij de opbrengst is aangegeven was de groei van de knollen erg goed. Bij 'Crystal Blush' leidde dit tot uiteen groeien van de knollen.

'Crystal Blush' had meer knollen <12 en 12/18 dan 'Hot Shot', terwijl 'Hot Shot' meer knollen 18/22 en 22/+ had dan 'Crystal Blush'.

Tabel 194. Aantal geoogste knollen (50 geplant) per maat, gemiddeld per behandeling.

cultivar	dosering	<12	12/18	18/22	22/+
'Hot Shot'	controle	13.8	8.0	36.5	5.0
'Hot Shot'	4 l/ha+pyr	15.2	8.2	32.5	5.0
'Hot Shot'	6 l/ha+pyr	13.8	12.0	32.2	2.3
'Hot Shot'	6 l/ha	10.2	7.5	36.0	5.5
'Crystal Blush'	controle	150.8	57.0	21.2	2.0
'Crystal Blush'	4 l/ha+pyr	159.5	60.8	16.2	1.5
'Crystal Blush'	6 l/ha+pyr	142.0	62.8	19.5	3.5
'Crystal Blush'	6 l/ha	134.5	71.2	18.8	3.8
LSD		28.4	10.7	9.4	3.08

15.5.4 Samenvatting proefresultaten

- De wekelijks uitgevoerde bespuitingen vanaf opkomst tot half september met alleen 6 l/ha minerale olie of olie + pyrethroïde gaf geen zichtbare schade of opbrengstreductie. Het totaal oogstgewicht, aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht werd niet beïnvloed door de bespuitingen. Daardoor werd ook de maatverdeling niet beïnvloed door de bespuitingen. Het groeiseizoen was zonder meer warm en zonnig. Er was daardoor een reële kans op schade.

15.6 Conclusie en discussie

In één van de drie jaren is bij één van de vier gebruikte cultivars een duidelijke opbrengstreductie gevonden. Deze schade was tijdens de groei op het veld nog niet te zien.

Dit onderzoek geeft aan dat een wekelijkse bespuiting met minerale olie met pyrethroïde heel goed mogelijk is en slechts in enkele gevallen kan leiden tot opbrengstreductie. Een van de drie proefjaren had een warme en zonnige zomer. Ondanks deze omstandigheden hadden de bespuitingen dat jaar geen negatief effect op de groei.

De schade die vanuit de praktijk wordt gemeld door het spuiten met minerale olie is mogelijk te verklaren doordat in de praktijk vaak gecombineerd wordt (is) gespoten (olie + pyrethroïde samen met andere middelen) of door spuiten onder warme zonnige omstandigheden.

In dit onderzoek is alleen de gewasreactie op de bespuitingen onderzocht. Vanuit eerder onderzoek is bekend dat een wekelijkse bespuiting met minerale olie + pyrethroïde een goede bescherming geeft tegen virusoverdracht. Gezien de huidige virussituatie in de praktijk wordt de effectiviteit van de bespuiting ter discussie gesteld.

16 Zantedeschia: Snelle vermeerdering door parteren

16.1 Inleiding

Vanwege de groei van het gewas Zantedeschia is er een toenemende vraag naar knollen. Deze knollen moeten virusvrij of virusarm zijn. Tot 2001 zijn virusvrije planten verkregen via weefselkweek of teelt uit zaad. Weefselkweekplanten hebben echter twee nadelen. Ten eerste zijn de kosten vrij hoog. Ten tweede is weefselkweek vermoedelijk de oorzaak van planten met afwijkingen zoals: 'bosjesplanten', 'genetisch bont' en 'olifantsoren'.

Parteren, het in stukken snijden van een bol of knol, is een methode van snelle vermeerdering die bij verschillende bolgewassen wordt toegepast. Parteren kan ook bij Zantedeschia een alternatief vormen indien virusvrije planten virusvrij gehouden kunnen worden. Parteren is namelijk goedkoper dan weefselkweek én met parteren kunnen goede planten worden uitgezocht waardoor het probleem met o.a. bosjesplanten tot het verleden zou kunnen behoren.

De eerste proefjes in de praktijk geven aan dat parteren op zich goed mogelijk is maar dat er soms ook grote tegenvallers zijn.

Het hier beschreven onderzoek had tot doel vast te stellen wat de meest efficiënte manier van parteren is.

16.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van drie cultivars, namelijk Zantedeschia 'Hot Shot', 'Florex Gold' en 'Majestic Red'. In het onderzoek zijn een veel aspecten onderzocht zoals:

- Keuze van het uitgangsmateriaal. Jonge of oude knollen, grote of kleine knollen.
- In hoeveel stukken snijden. Wat is optimaal. Grote partjes geven snel grote knollen maar een lagere vermeerderingssnelheid.
- Is het uitlepelen van ogen een bruikbare methode.
- Spruiten heel laten bij parteren of juist niet.
- Ontsmetten van de partjes. Is dat nodig, en zo ja, in welke middelen.
- Wat is de beste tijd om te parteren, kort na het rooien of vlak voor het planten.
- Moeten partjes direct worden geplant of is enige tijd bewaren beter.
- Hoe goed is de groei buiten t.o.v. de groei in de kas.
- Bij het bewaren van de partjes: bij welke temperatuur, in welk vulmiddel en hoelang.
- Wat is de optimale plantdichtheid van de partjes.

De knollen zijn veelal vlak voor planten geparteerd en eind april geplant, tenzij anders aangegeven. Eind oktober zijn de knollen gerooid en na drogen begin december beoordeeld op groei d.m.v. tellen, wegen, sorteren.

Alle proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

De details zijn bij de desbetreffende proef weergegeven.

16.3 Zantedeschia: Invloed methode van parteren op groei en vermeerdering

16.3.1 Inleiding

Deze eerste parteerproef is in twee delen gesplitst om de vele aspecten goed te kunnen onderzoeken.

In proef A is vooral parteren vergeleken met het uitlepelen van ogen en is de groei in de kas vergeleken met de groei buiten.

In proef B is vooral onderzocht in welk medium de partjes het beste kunnen worden bewaard en bij welke temperatuur.

16.3.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Zantedeschia 'Majestic Red', maat 18/22
Datum ontvangst materiaal	: 8 maart 2002
Bewaartemperatuur vóór vermeerderen	: - 13°C - 13°C + 6 weken 20°C
Ontsmetten	: na snijden/parteren 3 minuten in 0,5% chloorbleekloog 15 sec. uitlekken, 1 min. in emmer schoon water, even laten liggen, afspoelen met water, even laten liggen, nogmaals afspoelen met water

16.3.2.1 Proef A

Methode vermeerderen	: - uitlepelen hoofdspruiten - uitlepelen zijspruiten - parteren, spruiten proberen heel te houden - parteren, spruiten proberen stuk te snijden
Extra behandeling	: - uitgelepelde knol parteren
Groeiplaats	: - kas, 18°C, bak met potgrond op antiworteldoek - veld, bak ingegraven
Aantal delen	: - uitlepelen hoofdspruit; 1 á 2 spruiten/knol, meest 1. - uitlepelen zijspruiten; 8 á 10 spruiten/knol - parteren, één knol in 16 stukken
Plantdichtheid	: - uitlepelen hoofdspruit; 40/m ² - uitlepelen zijspruit; 360/m ² - parteren; 320/m ² (5 knollen à 16 partjes/60-40 bak)
Behandeling uitgelepelde hoofdspruiten	: planten in 84 gaats tray (12x7), in potgrond onder plastic, na 3 weken (15 mei) planten in kas of op veld
Behandeling partjes	: bewaren gedurende 3 weken 17°C in vermiculiet (1:1)
Parteerdatum	: 23-25 april 2002
Plantdatum	: 25 april, partjes in de kas 15 mei, uitgelepelde hoofdspruiten + partjes buiten
Rooidatum	: 29 oktober 2002 (bakken in de schuur) na een week uitrapen en naar 17°C

16.3.2.2 Proef B

Parteren	: - knol 18/22 in 16 delen, knol 6 weken 20°C vóór parteren - hoofdspruit heel laten
Bewaarduur partjes	: 4 weken
Bewaarmedium	: - vermiculiet - potgrond - rivierzand
Verhoudingen medium/partjes	: vermiculiet: 1 l water/10 l vermiculiet, vermiculiet/partjes = 1:1 volume potgrond, vochtig van bulk, potgrond/partjes = 1:1 volume rivierzand, vochtig van bulk rivierzand/partjes = 2:1 volume
Bewaartemperatuur	: - 13°C - 17°C - 20°C - 23°C
Parteedatum	: 16 april 2002
Plantdatum	: 15 mei 2002
Rooidatum	: 29 oktober 2002 (bakken in de schuur) na een week uitrapen en naar 17°C

16.3.3 Proefresultaten

16.3.3.1 Proef A

Start hoofdspruiten en partjes

De uitgelepelde hoofdspruiten zagen er goed uit in de plastic tent in de bewortelingsplaat. Ze gingen direct uitlopen en bewortelen. Na 4 weken zijn ze geplant in de kas of op het veld. De uitgelepelde hoofdspruiten van de knollen die 6 weken 20°C hebben gehad voor het vermeerderen waren voor 95-100% beworteld, de knollen die bij 13°C waren bewaard gaven in 10-20% van de gevallen weinig of geen wortels.

Na het bewaren van de partjes was bij circa 20% van de partjes nog geen spruit of wortelontwikkeling te zien. De partjes zonder activiteit zagen er vaak ook niet goed uit (nattig/schimmelig).

Opkomst kas

In de kas kwamen de geparteerde knollen waarbij de hoofdspruit heel gelaten was als eerste op vanaf 1 juni (= 2 weken na planten). Vanaf half juni was er ook opkomst van partjes met stukgesneden hoofdspruiten. De uitgelepelde hoofdspruiten hadden op dat moment al een goede stand met open bladeren.

Opkomst buiten

Vanaf 24 juni was er opkomst van geparteerde knollen. Dit was 3 á 4 weken later dan in de kas.

Afsterven

Bij het rooien eind oktober was het gewas nog maar net begonnen met afsterven en nog behoorlijk groen. De Zantedeschia planten (verschillende cultivars in andere proeven) waren op dat moment al verder met afsterven.

Uiterlijk knollen

De knollen gegroeid uit uitgelepelde hoofdspruiten zagen er vaak niet mooi uit. De spruit leek in een kommetje te liggen (verzonken) en was soms wat zwartachtig, wellicht omdat er wel eens water in het kommetje was blijven staan. Hoewel de knollen op zich goed waren zagen ze er niet mooi uit. Het lijkt een eigenschap van de methode van vermeerderen omdat de geparteerde knollen er wel goed uitzagen.

Totaal oogstgewicht

Vooral de methode van vermeerderen was van invloed op het totaal oogstgewicht. Daarnaast was soms ook de bewaartemperatuur van de knollen voorafgaande aan het parteren van invloed evenals de teelt in de kas of op het veld.

De grootste oogstgewichten zijn verkregen door parteren (tabel 195). Parteren waarbij de spruiten heel bleven gaf soms een groter oogstgewicht dan wanneer de spruiten waren stukgesneden. Veruit het kleinste oogstgewicht is verkregen door zijspruiten uit te lepelen. De meeste ogen daarvan waren blijven slapen of weggerot.

De bewaartemperatuur van de knollen vóór het parteren was alleen van invloed bij parteren met stukgesneden spruiten. Bewaring bij 13°C gaf daarbij een groter oogstgewicht dan bewaring bij 20°C. Verder gaf parteren en daarna in de kas planten een groter oogstgewicht dan op het veld planten.

Tabel 195. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

Temp.	plaats	behandeling	Totaal gewicht	totaal aantal	gewicht/knol
13°C	veld	lepel-hoofdspruit	135.0	8.5	16.2
13°C	veld	lepel-zijdspruit	3.5	5.3	0.5
13°C	veld	parteren spruit heel	433.5	51.3	8.4
13°C	veld	parteren spruit stuk	357.8	49.5	7.2
13°C	kas	lepel-hoofdspruit	132.8	8.3	15.9
13°C	kas	lepel-zijdspruit	2.5	0.3	10.0
13°C	kas	parteren spruit heel	618.5	56.8	10.9
13°C	kas	parteren spruit stuk	584.8	56.5	10.3
20°C	veld	lepel-hoofdspruit	186.5	11.5	16.4
20°C	veld	lepel-zijdspruit	7.5	1.5	4.3
20°C	veld	parteren spruit heel	502.8	45.8	11.0
20°C	veld	parteren spruit stuk	209.0	39.3	5.0
20°C	kas	lepel-hoofdspruit	180.5	11.0	16.5
20°C	kas	lepel-zijdspruit	5.5	2.0	2.1
20°C	kas	parteren spruit heel	525.0	58.0	9.1
20°C	kas	parteren spruit stuk	416.8	58.8	7.1
13°C	veld	parteren uitgelepelde	219.0	26.8	8.0
20°C	veld	parteren uitgelepelde	30.8	6.8	4.7

Totaal aantal knollen

Parteren (spruit heel of stuk) en daarna in de kas planten gaf de meeste knollen, daarna parteren en buiten planten. Het verschil tussen die twee behandelingen is dat de partjes die in de kas zijn geplant direct na het parteren zijn geplant terwijl de partjes die buiten zijn geplant eerst drie weken zijn bewaard.

Door uitlepelen van hoofdscheuten werden minder knollen verkregen en uitlepelen van zijscheuten gaf bijna geen knollen (vanwege slapers en uitval). De bewaartemperatuur van de knollen vóór het parteren was niet van invloed op het aantal geoogste knollen.

Een uitgelepelde en daarna geparteerde knol gaf soms nog vrij veel knollen. Het is de vraag in hoeverre dit adventief knoppen waren die zijn uitgelopen of dat het kleine ogen waren die over het hoofd zijn gezien bij het uitlepelen.

Wanneer wordt bedacht dat bij parteren per herhaling 80 partjes zijn gemaakt is te zien dat er 20% (in de kas) tot 40% (op het veld) uitval van de partjes heeft plaatsgevonden.

Gewicht per knol

Veruit het grootste gewicht per knol is verkregen door het uitlepelen van hoofdspruiten ongeacht de voortemperatuur van de knollen of teelt daarna in de kas of op het veld. Parteren gaf lichtere knollen waarbij soms spruiten heel laten een zwaardere knol gaf dan spruiten stuk snijden. Zijscheuten uitlepelen gaf veruit de lichtste knollen.

Maatverdeling

Omdat hoofdzakelijk de methode van vermeerderen van invloed was op de maatverdeling is die in tabel 196 en 197 weergegeven.

Er zijn weinig knollen <3 geoogst. De meeste zijn verkregen door bij parteren de hoofdspruit stuk te snijden, vooral indien de knollen vooraf bij 20°C zijn bewaard.

Parteren gaf meer knollen maat 3/6 dan uitlepelen.

Parteren gaf ook veruit de grootste aantallen 6/9 hoewel soms parteren met stuksnijden van de spruit minder knollen gaf dan bij heel laten van de spruit.

De meeste knollen maat 9/12 zijn verkregen na parteren én uitlepelen van de hoofdspruit.

De meeste knollen maat 12/15 zijn verkregen na parteren met heel laten van de spruit en uitlepelen van de hoofdspruit. Daarnaast zijn er uit de kas meer knollen 12/15 geoogst dan buiten.

Hoewel er weinig knollen maat 15/+ zijn geoogst waren de meeste daarvan na parteren met heel laten van de hoofdspruit en uitlepelen van de hoofdspruit.

Bij de procentuele maatverdeling (tabel 197) is te zien dat bij parteren vooral veel knollen maat 3/6 en 6/9 zijn verkregen terwijl door het uitlepelen van de hoofdspruit vooral knollen maat 9/12 en 12/15 zijn verkregen.

Tabel 196. Aantal geoogste knollen per maat bij de verschillende methoden van vermeerderen.

methode	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+	totaal
uitlepelen hoofdspruit	0.0	0.1	1.4	5.3	2.4	0.6	9.8
uitlepelen zijspruit	0.9	0.5	0.3	0.6	0.0	0.0	2.3
parteren spruit heel	1.5	26.8	15.1	6.4	2.3	0.9	53.0
parteren spruit stuk	2.6	28.6	13.4	5.1	1.1	0.2	51.0

Tabel 197. Procentuele maatverdeling bij de verschillende methoden van vermeerderen.

Methode	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+	totaal
uitlepelen hoofdspruit	0.0	1.0	14.3	54.1	24.5	6.1	100
uitlepelen zijspruit	39.1	21.7	13.0	26.1	0.0	0.0	100
parteren spruit heel	2.8	50.6	28.5	12.1	4.3	1.7	100
parteren spruit stuk	5.1	56.1	26.3	10.0	2.2	0.4	100

Vermeerderingsfactor

Hiervoor is gesproken over de absolute aantallen en de procentuele maatverdeling. Het onderzoek is echter met verschillende aantallen gestart.

Voor de uitgelepelde knollen zijn 10 knollen per herhaling genomen en daar zijn 1 of 2 hoofdspruiten uit gehaald of circa 70 zijspruiten. Voor het parteren zijn 5 knollen genomen die elk in 16 delen zijn gesneden zodat er 80 partjes zijn gemaakt.

Bij de vermeerderingsfactor is uitgegaan van het aantal knollen dat is gegroeid uit één knol.

In tabel 198 is te zien dat veruit de grootste vermeerderingsfactor is verkregen door parteren en daarna in de kas planten. Dezelfde behandeling op het veld geplant gaf minder knollen. Blijkbaar zijn er bij planten op het veld nog partjes weggevallen die in de kas wel tot ontwikkeling kwamen. Het grotere aantal knollen leidde ook tot een groter oogstgewicht. Veruit de kleinste aantallen zijn verkregen door zijscheuten uit te lepelen.

Tabel 198. Vermeerderingsfactor gemiddeld per methode van parteren en groeiplaats.

methode	veld	kas
uitlepelen hoofdspruit	1.0	1.0
uitlepelen zijspruit	0.3	0.1
parteren spruit heel	9.7	11.5
parteren spruit stuk	8.9	11.5

LSD = 1.31

16.3.3.2 Proef B

Partjes

Na 4 weken bewaring zijn de partjes beoordeeld voor het planten.

Daarbij is onderscheid gemaakt tussen partjes met spruiten én wortel, alleen spruit, alleen wortel of geen zichtbare groei.

Bewaren van de partjes bij 13°C gaf veruit het kleinste aantal partjes met spruiten én wortels. Bij de hogere temperaturen (20 en 23°C) gaf bewaren in potgrond en zand meer partjes met wortels spruiten dan vermiculiet.

Tabel 199. Aantal partjes met spruiten én wortels gemiddeld per behandeling (80 partjes/herhaling gemaakt).

	13°C	17°C	20°C	23°C
vermiculiet	7.0	27.3	18.5	18.0
potgrond	8.0	28.3	31.5	35.8
zand	11.0	26.3	27.3	34.0

LSD = 8.59

Het aantal partjes met alleen een spruit was bij vermiculiet groter dan bij potgrond en zand. Daarnaast gaf bewaren bij 13°C (17.6) minder partjes met een spruit dan bewaren bij 20 of 23°C (27.0).

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal partjes met alleen wortels, gemiddeld 9.0 per herhaling.

Het aantal partjes zonder zichtbare groei was veruit het grootste na bewaring bij 13°C. Verder gaf bewaring bij 23°C net iets minder partjes zonder groei dan bewaring bij 17°C.

Tabel 200. Aantal partjes zonder zichtbare groei gemiddeld per bewaar temperatuur (80 partjes/herhaling gemaakt).

	13°C	17°C	20°C	23°C
partjes	41.0	20.9	19.8	16.0

LSD = 4.64

Opkomst gewas

De allereerste spruiten zijn 17 juni waargenomen. Een goede opkomst volgde vanaf 24 juni 2002.

Op 5 augustus 2003 is het aantal opgekomen planten geteld. Op dat moment was er geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen.

Stand

Er waren grote verschillen in stand tussen de verschillende behandelingen én herhalingen. Er zijn geen standcijfers gegeven.

Opbrengst

Er zijn geen betrouwbare verschillen gevonden in de opbrengst (totaal oogstgewicht, totaal aantal geoogste knollen, gemiddeld knolgewicht).

Het gemiddeld oogstgewicht over de hele proef was 413 g per veldje. Gemiddeld over de hele proef zijn 47.4 knollen per veldje geoogste. Gemiddeld over de hele proef is 59% van de partjes als knol geoogst en is er 40% uitval geweest.

Het gemiddeld knolgewicht was 9.0 g/knol. De procentuele maatverdeling van geoogste knollen is in tabel 201 weergegeven. Omdat er geen verschil was tussen de behandelingen is het gemiddelde weergegeven.

Tabel 201. Procentuele maatverdeling gemiddeld over alle behandelingen.

	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+	totaal
percentage	9.4	57.1	17.0	10.9	4.2	1.3	100

16.3.4 Samenvatting proefresultaten

16.3.4.1 Proef A

- Snelle vermeerdering door middel van parteren of uitlepelen van hoofdscheuten ging goed.
- De vermeerderingsfactor bij parteren was veel groter dan bij uitlepelen van de hoofdscheut omdat bij parteren een knol in 16 stukken werd gesneden en er maar ruim één hoofdscheut per knol is gebruikt om uit te lepelen.
- Parteren en daarna direct in de kas planten gaf 20% uitval van partjes, na het parteren drie weken bewaren en daarna op het veld planten gaf 40% uitval van partjes.
- Parteren gaf de meeste knollen en het grootste totaal oogstgewicht, procentueel veel knollen maat 3/6 en 6/9.
Uitlepelen van hoofdscheuten gaf minder knollen maar die waren procentueel wel groter, vooral maat 9/12 en 12/15.
- Met uitlepelen was de vermeerderingssnelheid lager maar zijn wel veel sneller leverbare knollen verkregen. Voor het gebruik van uitlepelen als commerciële methode is het echter wel noodzakelijk dat er minimaal 2 scheuten van een knol worden gehaald.
- Bij het parteren was het stuksnijden van de spruiten soms nadelig (minder knollen en daardoor kleiner oogstgewicht of iets kleinere knollen).

16.3.4.2 Proef B

- Bewaring van de partjes bij verschillende temperaturen en in verschillende media gedurende 4 weken tussen parteren en planten had geen verschillen in opbrengst tot gevolg.
- Na het bewaren van de partjes (gedurende 4 weken) was te zien dat vooral bewaring bij 13°C veel minder activiteiten tot gevolg had dan warmere bewaring.
- Na 4 weken bewaring van de partjes bij 17 tot 23°C was er nog geen ontwikkeling bij 20 tot 26% van de partjes. Uiteindelijk heeft circa 40% van de partjes niets gedaan. Blijkbaar is een gedeelte van de partjes (15 tot 20%) waarop na 4 weken bewaring activiteit te was alsnog weggevallen tijdens de teelt.

16.4 Zantedeschia: Invloed van parteren op groei en vermeerdering

16.4.1 Inleiding

Deze tweede parteerproef is in twee delen gesplitst om de vele aspecten goed te kunnen onderzoeken. In proef A is het effect van de bewaartemperatuur vóór het parteren, het wel of niet stuksnijden van de hoofdspruit en de ontsmetting van de partjes onderzocht.

In proef B is vooral onderzocht in welk medium de partjes het beste kunnen worden bewaard en wat het optimale parteermoment is.

16.4.2 Materiaal en methode

Materiaal	: Zantedeschia 'Hot Shot', maat 10/12, T1
Datum ontvangst materiaal	: 17 februari 2003
Methode van vermeerderen	: elke knol in 6 stukken snijden
Groeiplaats	: alle knollen zijn in bakken buiten op land geplant
Plantdichtheid	: 10 knollen = 60 partjes per 60-40 cm bak = 240 partjes/m ²
Rooidatum	: 28 oktober 2003, één week droogwand 17°C, matig lucht, daarna bakken in de schuur. Na drie weken uitrapen en naar 17°C.

16.4.2.1 Proef A

Bewaren knollen vóór parteren	: 13°C 13°C + 6 weken 20°C
Methode van parteren	: hoofdspruit heel laten bij parteren hoofdspruit stuk snijden bij parteren
Ontsmetten	: - niet - na parteren 3 minuten in 0,5% chloorbleekloog 15 sec uitlekken, 1 min in emmer schoon water, even laten liggen afspoelen met water, even laten liggen, nogmaals afspoelen met water - 1% captan + 0,6% Topsin M vloeibaar (fungiciden) - fungiciden + chloorbleekloog (beide als hierboven)
Parteedatum	: 23 april 2003
Plantdatum	: 23 april 2003

16.4.2.2 Proef B

Bewaring voor parteren	: 13°C + laatste 6 weken bij 20°C
Tijdstip parteren	: - 26 maart 2003 (direct planten én bewaren) - 23 april 2003 (direct planten én bewaren) - 21 mei 2003 (alleen direct planten)
Bewaren na parteren	: - niet - 2 weken 20°C in zand - 2 weken 20°C in vermiculiet - 2 weken 20°C in potgrond
Plantdata	: - 26 maart (direct planten), 9 april (2 weken bewaren) - 23 april (direct planten), 7 mei (2 weken bewaren) - 21 mei (direct planten)
Ontsmetten	: na parteren in 1% captan + 0,6% Topsin M
Verhoudingen vulstof: partjes	: vermiculiet: 1 l water/10 l vermiculiet, vermiculiet/partjes = 1:1 volume potgrond, vochtig van de hoop, potgrond/partjes = 1:1 volume rivierzand, vochtig van de hoog rivierzand/partjes = 2:1 volume

16.4.3 Proefresultaten

16.4.3.1 Proef A

Bij het parteren waren de hoofdspruiten van de knollen bewaard bij 13°C nauwelijks zichtbaar terwijl de knollen die 6 weken bij 20°C hebben gelegen spruiten van circa 2 cm hadden.

Opkomst op veld

Op 10 juni was er volop opkomst bij de behandelingen waarvan de knollen bij 20°C waren bewaard, maar nauwelijks van knollen die bij 13°C waren bewaard.

De stand op het veld was goed, geen duidelijke verschillen.

Totaal aantal knollen

Gemiddeld over de hele proef zijn 72 knollen per behandeling geoogst, terwijl er 60 partjes zijn geplant. Een aantal partjes (12%) hebben dus twee uitlopers gegeven die beide een knol hebben gevormd die los zijn gegroeid. Er waren twee hoofdeffecten (tabel 202). Knollen bewaard bij 20°C gaven meer knollen (78.8) dan knollen die bij 13°C zijn bewaard (70.9). Daarnaast was er een effect van de ontsmetting. Ontsmetting in alleen chloor gaf minder knollen dan alle andere ontsmettingen. Door in chloor te ontsmetten zijn partjes weggevalen, er zijn minder knollen geoogst dan partjes geplant. Een ontsmetting was nooit beter dan de niet ontsmette controle. De spruit wel of niet stuk snijden was niet van invloed op het aantal knollen.

Tabel 202. Aantal geoogste knollen (60 partjes geplant) gemiddeld per behandeling.

temperatuur	snijden	Ontsmetting			
		niet	chloor	fungiciden	fungiciden+chloor
13°C	spruit stuk	73.5	39.5	71.5	69.5
13°C	spruit heel	72.8	44.8	75.8	74.8
20°C	spruit stuk	89.0	57.2	87.2	79.5
20°C	spruit heel	76.5	75.8	80.2	85.0

Vermeerdering

Omdat per object steeds 10 knollen zijn gebruikt is de vermeerderingsfactor het aantal knollen (tabel 202) gedeeld door 10. De vermeerdering was dus gemiddeld 7.2.

Totaal oogstgewicht

Bij het totaal oogstgewicht waren twee effecten zichtbaar. De spruit heel laten bij het parteren gaf een groter oogstgewicht dan de spruit stuk snijden. Daarnaast gaf ontsmetten in chloor een lager totaal oogstgewicht. De bewaartemperatuur van de knollen was niet betrouwbaar van invloed op het oogstgewicht.

Tabel 203. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

temperatuur	snijden	Ontsmetting			
		niet	chloor	fungiciden	fungiciden+chloor
13°C	spruit stuk	881	526	829	948
13°C	spruit heel	948	752	1058	1075
20°C	spruit stuk	941	761	980	968
20°C	spruit heel	907	934	957	1015

Gewicht per knol

Het gewicht per knol gemiddeld over de hele proef was 12.9 gram (tabel 204). Er waren twee betrouwbare effecten. De knollen voor het parteren warmer bewaren gaf gemiddeld een iets lichtere knol. Deze behandeling gaf meer knollen dus mogelijk is de hogere plantdichtheid de oorzaak van het lagere gewicht. Daarnaast gaf ontsmetting in chloor een zwaardere knol dan de andere ontsmetting of controle. Daar is waarschijnlijk de lagere plantdichtheid de oorzaak van de gemiddeld zwaardere knol. Daarnaast was er een tendens (92,3% betrouwbaar) dat de spruit heel laten gemiddeld een iets zwaardere knol gaf.

Tabel 204. Gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

temperatuur	snijden	Ontsmetting			
		niet	chloor	fungiciden	fungiciden+chloor
13°C	spruit stuk	12.0	15.3	11.9	13.7
13°C	spruit heel	13.0	16.9	14.0	14.5
20°C	spruit stuk	10.6	13.2	11.2	12.3
20°C	spruit heel	11.9	12.4	12.1	11.9

Maatverdeling

Bovenstaande is terug te vinden in de maatverdeling

Bewaren bij 20°C gaf meer knollen <3 en 3/6 dan bewaren bij 13°C. Ontsmetten in chloor gaf minder knollen <3 en 3/6 dan de andere ontsmettingen.

Ontsmetten in chloor gaf daarnaast vooral minder stuks 6/9 als de knollen bij 13°C waren bewaard.

Spruit heel laten gaf meer knollen 9/12 dan spruiten stuk snijden. Ontsmetten in chloor gaf minder knollen 9/12 dan de andere ontsmettingen.

Ontsmetten in chloor gaf minder knollen maat 12/15 indien de knollen vooraf bij 13°C waren bewaard.

Bij het kleine aantal knollen maat 15/+ waren geen behandelingseffecten te zien.

Tabel 205. Procentuele maatverdeling gemiddeld over de hele proef.

	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+
Percentage	13	26	28	23	8	2

16.4.3.2 Proef B

Beoordelen partjes ná het bewaren

Na 2 weken bewaren bij 20°C hadden de partjes in potgrond al volop spruiten en wortels. Op dat moment is besloten om alle behandelingen die in de bewaring bij 20°C lagen te beoordelen en buiten te planten.

Partjes met wortel én spruit

De parterdatum en het bewaarmedium waren van invloed op het aantal partjes met wortel én spruit. Parteren in april gaf meer partjes met wortel en spruit dan eerder parteren. Daarnaast gaf bewaren in potgrond meer partjes met wortel en spruit dan de andere bewaringen.

Tabel 206. Aantal partjes met wortel én spruit, 2 weken na parteren. (60 partjes gemaakt)

medium	maart	april
zand	10.0	30.3
vermiculiet	15.5	33.3
potgrond	40.3	51.8

Partjes met wortel

Parteren in april gaf minder partjes met alleen een wortel dan parteren in maart. Bewaren in potgrond gaf minder partjes met wortel dan anders bewaren.

Tabel 207. Aantal partjes met alleen wortel, 2 weken na parteren. (60 partjes gemaakt)

Medium	maart	april
zand	32.8	25.1
vermiculiet	31.5	18.8
potgrond	18.3	7.3

Partjes met spruit

Bewaren in zand gaf meer partjes met alleen een spruit dan de andere behandelingen.

Tabel 208. Aantal partjes met alleen wortel, 2 weken na parteren. (60 partjes gemaakt)

medium	maart	april
zand	1.5	2.8
vermiculiet	1.0	1.0
potgrond	0.0	0.8

Partjes zonder zichtbare activiteit

Parteren in maart en daarna bewaren in zand of vermiculiet gaf de meeste partjes zonder activiteit. Parteren in april en bewaren in vermiculiet gaf daarna de meeste partjes zonder groei. De overige behandelingen gaven de kleinste aantallen partjes zonder groei.

Tabel 209. Aantal partjes zonder zichtbare activiteit, 2 weken na parteren. (60 partjes gemaakt)

bewaring	maart	april
zand	16.8	0.8
vermiculiet	12.3	7.5
potgrond	1.5	0.3

LSD = 5.5

Op basis van deze situatie bij planten werd verwacht dat bewaren in potgrond veruit het beste zou zijn.

Stand op het veld

De behandelingen die in maart zijn geparteerd en daarna 2 weken warm bewaard kwamen eerder op (eind mei) dan alle andere behandelingen (10 juni). De partjes die als laatste in mei zijn geparteerd en direct geplant kwamen als laatste op (na half juni).

Totaal aantal knollen

De behandelingen (tijdstip parteren/planten en bewaren) waren niet van invloed op het aantal geoogste knollen. Gemiddeld over de hele proef zijn 65.8 knollen per behandeling geoogst (60 partjes gemaakt. De vermeerdering was 6.58 (10 knollen per object, knol in 6 stukken gesneden).

Totaal oogstgewicht

Bij het totaal oogstgewicht waren twee behandelingen beter gegroeid dan de anderen. Bewaren gedurende 2 weken in zand of vermiculiet waren beter gegroeid dan direct planten of bewaren in potgrond. Het tijdstip van parteren of planten was niet van invloed.

Tabel 210. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per behandeling.

bewaring	maart	april	mei
niet	860	803	854
zand	1050	1158	
vermiculiet	1175	1120	
potgrond	880	854	

LSD = 122

Gewicht per knol

Bewaring gedurende 2 weken in zand of vermiculiet gaf een zwaardere knol dan bewaring in potgrond of direct planten.

Tabel 211. Gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

bewaring	maart	april	mei
niet	12.7	13.5	12.6
zand	16.0	16.7	
vermiculiet	17.9	15.7	
potgrond	14.0	13.7	

LSD = 2.04

Maatverdeling

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal knollen maat <3, 6/9 en 15/+.

Partjes direct planten of bewaren in potgrond gaf meer knollen maat 3/6 dan bewaren in zand of vermiculiet.

Bewaren in zand gaf meer knollen maat 9/12 dan direct planten of bewaren in potgrond. Bewaren in vermiculiet zat daar tussen in.

Bewaren in zand en vermiculiet gaf meer knollen maat 12/15 dan direct planten of bewaren in potgrond.

De parterdatum was nooit van invloed op de maat.

Hoewel de procentuele maatverdeling niet statistisch is geanalyseerd is te zien dat bewaren in zand en vermiculiet een hoger percentage knollen in de grotere maten gaf (9/12 en 12/15) dan direct planten en bewaren in potgrond.

Tabel 212. Procentuele maatverdeling gemiddeld per methode van bewaren.

oogstmaat	niet	zand	vermiculiet	potgrond	gemiddeld
<3	13.9	7.7	8.5	9.7	10
3/6	27.6	18.0	23.0	29.0	24
6/9	25.4	26.6	23.7	23.5	25
9/12	23.1	32.0	27.0	27.0	28
12/15	8.9	13.2	13.4	9.3	11
15/+	1.2	1.8	3.8	1.6	2

16.4.4 Samenvatting proefresultaten

16.4.4.1 Proef A

- Er heeft geen noemenswaardige uitval plaatsgevonden. Van de 60 geplante partjes zijn gemiddeld 72 knollen geoogst.
De knollen 6 weken voor het parteren bij 20°C bewaren gaf meer knollen dan bewaren bij 13°C. Ontsmetten in chloor gaf minder knollen (wél duidelijk uitval van partjes) dan alle andere behandelingen. Geen behandeling was beter dan niet ontsmetten.
- De spruiten heel laten bij het parteren gaf een groter totaal oogstgewicht dan de spruiten kapot snijden. Ontsmetten in chloor gaf een kleiner oogstgewicht dan niet ontsmetten of in fungiciden ontsmetten.
- Warmer bewaren vlak voor parteren gaf gemiddeld een iets lichter knol, waarschijnlijk een plantdichtheid effect omdat deze behandeling tot meer knollen leidde. Ontsmetten in chloor gaf gemiddeld een zwaardere knol. Ook hier is sprake van een plantdichtheidseffect omdat er erg veel uitval in deze behandeling zat.
Er was een tendens dat de spruiten heel laten gemiddeld een zwaardere knol gaf.
- Vooral bij de maatverdeling is te zien dat de knollen dit jaar veel beter groeiden dan vorig jaar. Vorig jaar was circa 50% maat 3/6 en 25% maat 6/9. Dit jaar was circa 25% maat 3/6, 25% maat 6/9 en 25% maat 9/12.

16.4.4.2 Proef B

- De partjes moesten na 2 weken bewaren in potgrond bij 20°C worden geplant omdat er volop wortels en spruiten werden gevormd. Partjes bewaard in potgrond zagen er veel beter uit dan die bewaard in zand of vermiculiet. In de uiteindelijke knoeloogst bleek bewaren in zand en vermiculiet tot een grotere opbrengst te leiden.
- Warm bewaarde partjes in april geplant kwamen eerder op dan andere behandelingen. De in mei geparteerde en direct geplante knollen kwamen het laatste op. In de uiteindelijke knopbrengst was dat niet terug te vinden, de opbrengst van de laatst geparteerde knollen was goed.
- De behandelingen waren niet van invloed op het aantal geoogste knollen.
- Het totaal oogstgewicht en gewicht per knol was na 2 weken bewaren in zand of vermiculiet bij 20°C aanmerkelijk groter (32% meer) dan na bewaren in potgrond of direct planten. Ondanks het feit dat er op het veld geen verschillen in gewasstand waren.
- Het tijdstip van parteren was niet van belang voor de opbrengst.

16.5 Zantedeschia: Invloed methode van parteren op groei en vermeerdering

16.5.1 Inleiding

Deze derde en laatste partierproef is in drie delen gesplitst om de vele aspecten goed te kunnen onderzoeken.

In proef A is het effect van de knolmaat, het aantal partjes per knol en het ontsmetten onderzocht.

In proef B is vooral onderzocht in welk medium de partjes het beste kunnen worden bewaard en wat het optimale partiermoment is. In proef C is de invloed van de plantdichtheid op de groei onderzocht.

16.5.2 Materiaal en methode

16.5.2.1 Proef A, knolmaat, aantal partjes, ontsmetten

Materiaal	: 'Hot Shot', T1 maat 10/12 en T3 maat 18/20 'Florex Gold', T1 maat 10/12 en T3 maat 18/20
Bewaren knollen vóór parteren	: 13°C 13°C + 6 weken 20°C voor parteren
Ontsmetten	: - niet - wel: 1% captan + 0,6% Topsin M vloeibaar
Aantal delen	: T1 (10/12) in 6 delen T3 (18/20) in 9 delen
Plantdichtheid	: 54 partjes per 40-60 bak is circa 200/netto m ²
Parteer- en plantdatum	: 22 april 2004
Rooidatum	: 1 november 2004

16.5.2.2 Proef B, Plantdatum, bewaren en vulstof

Materiaal	: 'Hot Shot', T1, maat 10/12 in 6 delen
Datum parteren	: 24 maart, 21 april, 19 mei 2004
Bewaren partjes	: niet Wel, 2 weken bij 20°C
Bewaring partjes	: zand (2 delen zand: 1 deel partjes) Vermiculiet (1 : 1) Potgrond (1 : 1)
Plantdata	: 24 maart en 7 april 21 april en 5 mei 19 mei
Plantdichtheid	: 54 partjes per 40-60 bak is circa 200/netto m ²
Rooidatum	: 1 november 2004

16.5.2.3 Proef C, plantdichtheid

Materiaal	: 'Hot Shot', T2 maat 16/18
Aantal partjes	: 4 of 8
Plantdichtheid	: 40/m ² (knol in 4 grote partjes, 10/bak) = 560/Rr 64/m ² (knol in 4 grote partjes, 16/bak) = 896/Rr 160/m ² (knol in 8 kleine partjes, 40/bak) = 2240/Rr 224/m ² (knol in 8 kleine partjes, 56/bak) = 3136/Rr
Parteer- en plantdatum	: 21 april 2004
Rooidatum	: 1 november 2004

Op 19 mei is de proef berekend vanwege de droogte.
Vanaf begin september is gespoten tegen Alternaria.

16.5.3 Proefresultaten

16.5.3.1 Proef A, knolmaat, aantal partjes, ontsmetten

Bij het parteren hadden de knollen uit de 13°C vandaan spruiten van 0 tot 3 cm (ongeacht de cultivar en of het T1 of T3 knollen waren). Knollen die 6 weken 20°C hebben gehad voor het parteren hadden een spruit van 2 tot 5 cm (ongeacht de cultivar en of het T1 of T3 knollen waren). De lengte van de spruit was afhankelijk van de behandeling en niet van de cultivar of ouderdom van de partij.

Stand

Op 21 juni waren er grote verschillen op het veld in de stand van het gewas. Sommige veldjes hadden een enkele spruit (stand = 1) en andere veldjes stonden al bijna dicht van het blad (stand = 10).

Er was een hoofdeffect van de ontsmetting. Partjes die wel waren ontsmet hadden op dit moment meer blad (stand 4.7) dan partjes die niet waren ontsmet (stand 3.9).

Daarnaast was er een interactie tussen de partijen en bewaring van de knollen.

In tabel 213 is te zien dat de stand van alle geparteerde T1 knollen slechter was dan van de geparteerde T3 knollen. Bij de T3 knollen gaven de knollen bewaard bij 20°C een betere stand dan de knollen bewaard bij 13°C. Bovendien stonden de partjes van T3 'Hot Shot' er beter bij dan de partjes van T3 'Florex Gold'.

Het grote verschil in stand tussen partjes van T1 en T3 knollen bleef het hele seizoen bestaan.

Tabel 213. Stand gemiddeld per bewaring van de knollen en partijen. (1 = geen blad, 10 = veel blad)

Partij	13°C	20°C
'Hot Shot' T1	2.38	2.00
'Florex Gold' T1	1.25	1.75
'Hot Shot' T3	6.25	9.00
'Florex Gold' T3	4.88	7.00

LSD = 0.97

Uitval bij rooien

Bij het rooien zijn enkele knollen met *Erwinia* gevonden (gemiddeld 0,25 per bak). Opvallen was dat in de bakken met partjes van T1 knollen geen *Erwinia* knollen zaten en in de bakken met partjes van T3 knollen gemiddeld 0,5 rotte knollen zaten (ongeacht de cultivar).

Aantal geoogste knollen

Vanaf parteren tot oogsten heeft soms enige uitval plaatsgevonden.

Van 'Florex Gold' T3 zijn meer knollen geoogst dan partjes geplant. Een aantal partjes heeft twee losgegroeide knollen gegeven. Bij 'Hot Shot' T3 is ruim 11% van de partjes weggefallen.

De uitval bij de T1 knollen was veel groter, namelijk bijna 40 tot bijna 50%.

Tabel 214. Aantal geoogste knollen per 40-60 bak (54 partjes geplant) en percentage geoogst van geplant.

Partij	aantal	% geoogst
'Hot Shot' T1	33.4	61.8
'Florex Gold' T1	28.0	51.9
'Hot Shot' T3	47.8	88.4
'Florex Gold' T3	64.3	119.1
LSD =	4.1	

Vermeerdering

De bij aantal geoogte knollen genoemde verschillen zijn hetzelfde, alleen omgerekend naar aantal knollen per geparteerde knol. In 6 van de 8 behandelingen gaf ontsmetten meer knollen dan niet ontsmetten, alleen tweemaal bij T3 was er geen verschil. De T3 knollen van 'Florex Gold' gaven de grootste vermeerdering, daarna de T3 knollen van 'Hot Shot'. De kleinste vermeerdering werd verkregen door de T1 knollen ongeacht het soort.

Bij 4 behandelingen gaf bewaring bij 13°C meer knollen dan bewaring bij 20°C, bij één behandeling was het andersom en bij de overige 3 behandelingen was er geen verschil.

Tabel 215. Vermeerderingsfactor gemiddeld per behandeling.

Bewaring	13°C	13°C	20°C	20°C
Ontsmetting	niet	wel	niet	wel
Partij				
'Hot Shot' T1	3.39	5.25	2.00	4.19
'Florex Gold' T1	2.94	4.19	1.50	3.81
'Hot Shot' T3	8.29	7.42	7.17	8.96
'Florex Gold' T3	10.83	12.46	9.88	9.71

LSD = 1.256

Totaal oogstgewicht en gewicht/knol

De verschillen bij het totale oogstgewicht waren vergelijkbaar als hiervoor beschreven bij vermeerdering. Het oogstgewicht van de T3 knollen was veel groter dan van de T1 knollen. Het gemiddelde gewicht van 'Hot Shot' was bij het ontsmetten groter dan van 'Florex Gold' (niet weergegeven).

Bij het gemiddelde knolgewicht was ontsmetting alleen positief van invloed bij T3 van 'Hot Shot'. Er was geen effect van de bewaartemperatuur.

Tabel 216. Totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per partij.

Partij	totaal gewicht	gewicht/knol
'Hot Shot' T1	398	11.4
'Florex Gold' T1	203	6.8
'Hot Shot' T3	1319	27.8
'Florex Gold' T3	1288	20.0
LSD =	127	2.23

Maatverdeling

In tabel 217 is de maatverdeling (absoluut en procentueel) te zien gemiddeld per partij. De T3 knollen gaven meer knollen in de grote maten.

Tabel 217. Aantal knollen/maat en procentuele maatverdeling gemiddeld per partij.

Partij	Aantallen						percentages					
	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+
'Hot Shot' T1	5	10	9	6	2	1	15	30	27	18	6	3
'Florex Gold' T1	9	11	5	3	0	0	32	39	18	11	0	0
'Hot Shot' T3	4	9	9	9	9	8	8	19	19	19	19	16
'Florex Gold' T3	10	16	12	10	10	6	16	25	18	17	16	9

16.5.3.2 Proef B, Plantdatum, bewaren en vulstof*Opkomst*

Half juni was te zien dat de warm bewaarde partjes (2 weken 20°C) eerder opkwamen dan de direct geplante partjes.

Aantal knollen

Gemiddeld over de hele proef zijn 40,0 knollen geoogst per 40-60 bak. Bij een geplant aantal van 54 partjes betekende dit 26% uitval. Dit is iets minder dan de 34% uitval bij hetzelfde soort in proef A. Bij de partjes die in maart zijn geparteerd zijn bij de partjes die direct in maart zijn geplant veel minder knollen geoogst (32,8) dan bij de partjes die eerst 2 weken warm zijn bewaard ((39,25 tot 44,0 knollen). Bij parteedatum april was er geen betrouwbaar verschil in aantal geoogste knollen tussen direct planten of twee weken bewaren. In tabel 218 zijn de gegevens van de geoogste knollen als vermeerderingsfactor weergegeven.

Tabel 218. Vermeerderingsfactor, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling. Knol is in 6 delen gesneden.

Parteerdatum	bewaren	vermeerdering	totaal gewicht	gewicht/knol
Maart	niet	3.64	627	18.9
Maart	zand	4.53	985	23.8
Maart	vermiculiet	4.89	1011	23.3
Maart	potgrond	4.36	844	21.6
April	niet	4.64	792	18.8
April	zand	4.78	970	22.6
April	vermiculiet	4.19	710	18.7
April	potgrond	4.56	868	21.2
Mei	niet	5.14	623	13.6
LSD =		0.54	227	4.42

Totaal oogstgewicht

Bij het totale oogstgewicht zijn er twee behandelingen met een duidelijk lagere opbrengst: parteren in maart en mei en direct planten. Het oogstgewicht van deze twee behandelingen was lager dan van de meeste andere behandelingen.

Gewicht per knol

Direct planten gaf gemiddeld een lichtere knol dan 2 weken warm bewaren van partjes.

Maatverdeling

Bij de maatverdeling zijn veelal geen betrouwbare verschillen gevonden. Echter ook daar was te zien dat direct planten iets meer knollen van de kleinere en iets minder knollen van de grotere maten gaf (data niet weergegeven).

16.5.3.3 Proef C, plantdichtheid

Vermeerderingsfactor

De vermeerderingsfactor kwam aardig overeen met de aantallen waarin de knollen waren geparteerd. Over het algemeen werden iets meer knollen geoogst dan aantal partjes geplant. Alleen bij de allerhoogste plantdichtheid heeft uitval plaatsgevonden (minimaal 18%). Daardoor was de vermeerderingsfactor van parteren in 8 delen bij de laagste plantdichtheid groter dan bij de hoogste plantdichtheid. Als in tabel 219 gekeken wordt naar het aantal partjes dat per 40-60 bak is geplant en hoeveel knollen er zijn geoogst lijkt het erop dat bij een oogst van 46 knollen/bak een maximum is bereikt.

Tabel 219. Vermeerderingsfactor gemiddeld per behandeling.

Aantal partjes per knol	Plantdichtheid per m ²	vermeerdering	aantal partjes/bak geplant	aantal knollen/bak geoogst
4	40	4.75	10	11.9
4	64	5.28	16	21.1
8	160	8.35	40	41.8
8	224	6.54	56	45.8
LSD		1.32		

Totaal gewicht

Het totale oogstgewicht van de knollen die in 4 delen zijn gesneden en 16 partjes/bak zijn geplant had het grootste totale oogstgewicht. Het oogstgewicht van de knol in 4 delen met 10 partjes/bak kwam daarna. De knol in 8 delen snijden gaf het laagste totale oogstgewicht, ongeacht de plantdichtheid.

Tabel 220. Totaal oogstgewicht (g) en gewicht/knol (g) gemiddeld per behandeling.

Aantal partjes per knol	Plantdichtheid per m ²	totaal gewicht	gewicht/knol
4	40	1501	63.3
4	64	2262	54.0
8	160	963	23.1
8	224	1135	24.6
LSD		265.9	6.36

Gewicht per knol

Parteren in 4 delen met de laagste plantdichtheid gaf gemiddeld de zwaarste knol. Parteren in 4 delen met hogere plantdichtheid gaf een lichtere knol. Er was geen verschil in plantdichtheid tussen de knollen die in 8 stukken waren gesneden.

Maatverdeling

Bij de maatverdeling was te zien dat de knollen die in 4 delen zijn gesneden voor de helft tot maat 15/+ groeiden. Van deze 15/+ moet worden opgemerkt dat ze veelal maat 22/+ hadden.

Bij de knollen die in 8 stukken waren geparteerd liep de maatverdeling vooral van 3/6 tot 12/15.

Tabel 221. Aantal geoogste knollen per maat en procentuele maatverdeling gemiddeld per behandeling.

Aantal partjes	plant-dichtheid	aantallen						procentueel					
		<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+	<3	3/6	6/9	9/12	12/15	15/+
4	40	0.3	2.8	2.3	1.5	5.2	11.8	1	12	10	6	22	49
4	64	0.3	3.5	5.3	5.0	8.8	19.5	1	8	13	12	21	46
8	160	1.5	8.3	9.5	10.3	8.8	3.5	4	20	23	24	21	8
8	224	3.3	11.0	9.3	8.0	9.0	5.3	7	24	20	17	20	12
LSD		1.47	6.17	4.49	3.11	6.67	4.23						

Om de gevens iets hanteerbaarder te maken zijn ze omgerekend naar 1000 knollen die men wil parteren.

Tabel 222. Als men 1000 knollen wil parteren, hoeveel partjes worden er dan gemaakt, hoeveel m² is er nodig om die te planten, hoe groot is het totale aantal geoogste knollen en het totale oogstgewicht (kg).

Aantal partjes	plant-dichtheid	Aantal partjes planten	m ² planten	aantal oogsten	totaal oogstgewicht
4	40	4000	100	4750	300.6
4	64	4000	62.5	5280	285.1
8	160	8000	50	8350	192.9
8	224	8000	36	6540	160.9

In Tabel 221 is te zien dat het grootste totale oogstgewicht van 1000 geparteerde knollen wordt verkregen door de knollen in 4 delen te parteren, ongeacht de plantdichtheid. De knollen in meer stukken delen geeft een lager totaal oogstgewicht bij gebruikte plantdichtheden.

Wel is duidelijk dat bij parteren in 8 stukken en planten bij een hogere plantdichtheid er wel meer knollen geoogst worden die kleiner zijn van stuk.

Bij parteren in 4 delen lijkt een plantdichtheid van 64 partjes/m² gunstiger dan 40/m² omdat er meer knollen en slechts een iets lager totaal oogstgewicht wordt bereikt. Een bijna even goede oogst wordt met ruim 37% minder ruimte bereikt.

Bij parteren in 8 delen lijkt de laagste plantdichtheid van 160 partjes/m² beter dan 224/m². De lagere plantdichtheid had meer knollen, groter totaal oogstgewicht en een gemiddeld zwaardere (= grotere) knol tot gevolg.

16.5.4 Samenvatting proefresultaten

16.5.4.1 Proef A, knolmaat, aantal partjes, ontsmetten

- De groei van T1 knollen maat 10/12 in 6 delen was veel slechter (qua aantal en gewicht) dan van T3 knollen maat 18/20 in 9 delen. Er was veel uitval in de partjes van T1 knollen waardoor het erop lijkt dat een 10/12 in 6 stukken snijden te kleine partjes oplevert. De partjes van de T3 knollen gaven meer blad en grotere knollen. Een 18/20 knol in 9 delen gaf veel grote knollen en weinig uitval.
- Knolonstmetting gaf een betere weggroei (meer blad in juni) en uiteindelijk bij een aantal behandelingen meer knollen en een groter oogstgewicht.
- Een warme bewaring voor het planten (6 weken 20°C) gaf wel knollen met langere spruiten op het moment van parteren maar geen duidelijk voordeel in de groei. Bewaren bij 20°C gaf een betere stand bij de T3 knollen op het veld. In een aantal gevallen gaven de knollen die waren bewaard bij 13°C iets meer knollen. Er komt uit deze proef geen duidelijk voordeel voor een van beide temperaturen naar voren.

16.5.4.2 Proef B, Plantdatum, bewaren en vulstof

- Parteren in maart en direct planten gaf minder knollen dan eerst twee weken warm bewaren. Over de hele proef was ruim 25% uitval in de partjes (vergelijkbaar met dezelfde behandelingen uit proef A).
- Het totale oogstgewicht van direct planten in maart en mei was lager dan van de meeste andere behandelingen. Over het algemeen was direct planten minder gunstig voor totaal oogstgewicht.
- Daarnaast gaf direct planten gemiddeld een lichter knol dan twee weken warm bewaren van de partjes.

16.5.4.3 Proef C, plantdichtheid

- Een knol parteren in 4 delen gaf minder knollen die veel zwaarder waren dan parteren in 8 delen. De helft groeide direct naar leverbaar. Bij het parteren van een knol in 4 delen lijkt de hogere plantdichtheid van 64/m² beter dan 40/m² omdat er ongeveer evenveel knollen zijn geoogst met een vergelijkbaar gewicht op 37% minder oppervlak.
- Een knol in 8 delen parteren gaf meer knollen die veel lichter waren t.o.v. parteren in 4 delen. Slechts een klein gedeelte groeide tot leverbaar. Daarbij leek een plantdichtheid van 224/m² te veel van het goed, er vond meer uitval plaats, het totale oogstgewicht en gemiddelde knolgewicht was kleiner dan bij de lagere plantdichtheid.

16.6 Conclusie en discussie

Snelle vermeerdering van *Zantedeschia* door middel van parteren of het uitlepelen van hoofdscheuten was goed mogelijk. Het tijdstip van parteren, wat in dit onderzoek is gevarieerd van 24 maart tot 21 mei bleek niet van belang te zijn voor de vermeerdering en oogstgewicht van de knollen. Wel bestaat het idee dat de knollen rijp moeten zijn om te worden geplant, voordat kan worden overgegaan tot parteren. Eerder parteren dan 24 maart lijkt daarom niet zinvol, ook omdat de bodemtemperatuur dan nog erg laag is. De partjes na het parteren nog 2 weken warm bewaren gaf een aanmerkelijk betere groei dan direct planten. Bewaring van de partjes bij 17, 20 of 23°C was beter dan bij 13°C. Gedurende de twee weken bewaring zijn de partjes ingepakt in verschillende soorten vulstof. Er was geen duidelijk verschil tussen zand, potgrond of vermiculiet als vulstof.

In de diverse proeven zijn verschillende cultivars met knollen van verschillende grootte en ouderdom vanaf weefselkweek gebruikt. De ouderdom van de partij leek geen duidelijke invloed te hebben. De grootte van de partjes was wel duidelijk van invloed op de uitval. Het percentage uitval was groter bij kleinere partjes. Een optimale maat voor de partjes is op basis van dit onderzoek niet te geven en zal mede afhangen van het groeiseizoen.

Het ontsmetten van de partjes direct na het parteren in 1% captan + 0,6% Topsin M leidde soms tot minder uitval en lijkt daarom aan te bevelen als maatregel. Echter, vaak was er ook geen verschil tussen wel en niet ontsmetten. De partjes zijn na het parteren niet teruggedroogd en na de 2 weken bewaring niet nog een keer ontsmet.

Vóór het parteren zijn de knollen bij continu 13°C of 13°C + enkele weken 20°C bewaard. Bewaring bij 13°C gaf knollen met weinig of geen spruiten terwijl na bewaring bij 20°C er duidelijk spruiten op de knol zaten. Bewaring bij 20°C gaf soms betere resultaten maar vaak was er geen verschil.

Indien bij het parteren de hoofdspruiten worden heel gelaten leverde dit een betere groei op omdat een hoofdspruit veelal direct een grotere knol gaf. Het verschil met partjes waarbij de hoofdspruit was stukgesneden was echter niet groot.

Bij grote partjes (maat 16/18 in 4 partjes) gaf een plantdichtheid van 60 partjes/m² een groter totaal oogstgewicht/m² dan een plantdichtheid van 40/m². De knollen waren daarbij wel iets kleiner. Bij kleine partjes (maat 16/18 in 8 partjes) gaf een plantdichtheid van 160 partjes/m² betere resultaten dan 224 partjes/m². De hoogste plantdichtheid leidde tot meer uitval. Mogelijk is een lagere plantdichtheid nog beter. Het voordeel van grotere partjes t.o.v. kleinere partjes is dat een hoog percentage van de knollen na één jaar telen al leverbaar is.

17 Zantedeschia: rooitijdstippen

17.1 Inleiding

Een van de problemen in de knollenteelt van Zantedeschia is de uitval door Erwinia en verstenen tijdens de bewaring en de teelt erna. Als belangrijkste oorzaak wordt vanuit de praktijk de rooirijpheid van de knollen aangegeven.

Kwekers in de zuidelijke Bollenstreek en Kennemerland lijken minder last te hebben van uitval dan de kwekers in het Noordelijk Zandgebied. Als mogelijke verklaring wordt het verschil in temperatuur aangegeven die in De Noord gemiddeld lager is. In het Noordelijk zandgebied wordt Zantedeschia de laatste jaren aanmerkelijk later gerooid dan in De Zuid hoewel men ook daar de neiging heeft om later te gaan rooien. Later rooien is de tweede helft november en december (met uitschieters naar januari) i.p.v. eind oktober, begin november.

Vanuit het verleden is bekend dat Zantedeschia altijd eind oktober, begin november werd gerooid zonder grote problemen. Het huidige sortiment is echter anders dan dat van enkele decennia geleden. Daarnaast geeft een recente publicatie uit Israel aan dat de groeiduur van de Zantedeschia afhankelijk is van de temperatuur. In dat geval heeft het laten staan van een gewas bij lage temperaturen geen toegevoegde waarde. Deze gegevens zijn aanleiding geweest om te gaan onderzoeken of Zantedeschia eerder in het seizoen gerooid kan worden zonder dat dit leidt tot meer uitval tijdens de bewaring of de teelt erna.

17.2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van knollen 'Majestic Red' (1 jaar) en 'Hot Shot' (2 jaar) maat 12/14. De knollen zijn één jaar bij PPO Bloembollen te Lisse geteeld en daar op 1, 15, 29 oktober en 12 en 26 november gerooid. In één proefjaar zijn de knollen enige tijd voor het rooien gemaaid of gelicht om de planten mogelijk tot rust te dwingen.

Na het rooien zijn de knollen gedurende één week bij 20°C gedroogd en daarna bij 17°C bewaard tot kort na het schonen. Gedurende twee jaren zijn de knollen daarnaast ook bij 13°C gedroogd en bewaard. Na het schonen in december of januari zijn de knollen bij 9°C bewaard tot enkele weken voor planten. Gedurende twee jaren zijn de knollen ook na één week drogen al geschoond.

Voor het planten zijn de knollen een of enkele weken bij 17 of 20°C bewaard om ze plantrijp te maken.

Na de bewaring zijn de knollen eind april geplant en eind oktober/begin november gerooid om de groei als gevolg van de verschillende rooitijdstippen vast te stellen.

17.3 Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip en behandelingen op rooirijpheid knollen en kwaliteit tijdens bewaring en nateelt

17.3.1 Inleiding

In dit verslag is de eerste proef naar het effect van rooitijdstippen op uitval tijdens de bewaring en het seizoen erna beschreven. In dit onderzoek is ook het effect van afmaaïen of lichten van het gewas 2 weken voor het rooien op uitval onderzocht.

17.3.2 Materiaal en methode

Cultivar	: 'Majestic Red', maat 12/14
Ontvangst materiaal	: februari 2002
Bewaartemperatuur	: 9°C + 4 weken 20°C vlak voor planten
Plantdatum	: 17 april 2002
Rooidata	: - 1 oktober 2002 - 15 oktober 2002 - 29 oktober 2002 - 12 november 2002 - 26 november 2002
Stimuleren afsterven	: - niet - 2 weken voor rooien afmaaïen (knippen) - 2 weken voor rooien lichten
Drogen	: na rooien één week bij 20°C drogen
Bewaren	: na de eerste week drogen; bij 17°C bewaren
Schonen en beoordelen	: 2 ^e week januari 2003
Bewaren na beoordelen	: 9°C + één week 20°C voor planten
Planten	: 16 april 2003
Knolontsmetting	: 15 minuten in 1% captan + 0,6% Topsin M
Rooidatum	: 28 oktober 2003

17.3.3 Proefresultaten

Bij ontvangst van de knollen zagen deze er goed uit. Het waren knollen die vorig jaar waren geparteerd, het partje was nog duidelijk zichtbaar aanwezig. Na enkele weken bewaring was enige *Penicillium* zichtbaar, dat niet uitbreide. Bij het planten zagen de knollen er goed uit, wellicht een enkele knol die door de *Penicillium* misschien zou uitvallen.

17.3.3.1 Afsterven

Het gewas was op de rooidata 1 en 15 oktober nog erg mooi groen. Op 29 oktober was het gewas duidelijk aan het afsterven. Op 12 en 26 november was het gewas bijna geheel afgestorven vanwege een storm op de laatste dagen van oktober.

Tabel 223. Oogstgewicht (g) op verschillende momenten na rooien gemiddeld per rooidatum.

rooidatum	na rooien	na één week	3 december	2 ^e week januari
1 oktober	3357	2019	1594	1361
15 oktober	3593	2231	1797	1517
29 oktober	4416	2706	2220	1807
12 november	3710	2546	2225	1810
26 november	3823	2575	2575	1855
LSD	453.9	254.0	221.2	168.8

17.3.3.2 Oogstgewicht

Het oogstgewicht is op een aantal momenten gemeten; direct na de oogst, na één week drogen bij 20°C, op 3 december (= één week na rooien laatste knollen) en 2^e week januari 2003.

Direct na rooien was vooral oogst 29 oktober zwaar maar dit is hoofdzakelijk veroorzaakt door de vrij natte rooiomstandigheden (tabel 223).

Na één week drogen waren de oogstgewichten van de knollen gerooid op 29 okt., 12 en 26 november zwaarder dan van de andere twee rooidata.

Op 3 december is het bruto gewicht bepaald nadat de laatste rooidatum één week bij 20°C was gedroogd.

Op dat moment waren de knollen van de laatste oogstdatum (26 nov.) het zwaarste. De knollen van oogst 29 okt. en 12 nov. waren lichter en het gewicht van oogst 1 en 15 oktober waren het laagste.

In de 2^e week van januari zijn de knollen na het schonen en bij het tellen nogmaals gewogen, deze keer het netto gewicht. Deze meting is het meest reël voor het totale oogstgewicht. Oogst 29 okt. en 12, 26 nov. gaven de zwaarste knollen. Oogst 1 en 15 oktober gaven een kleiner oogstgewicht. Het plantgewicht was 800 g per veldje. Ondanks uitval was het oogstgewicht na schonen bij de betere behandelingen ruim tweemaal groter dan het plantgewicht. Dit is voor *Zantedeschia* geen sterke groei.

Het beïnvloeden van de rooi-rijpheid door middel van afmaaien of lichten van de knollen had geen enkele invloed op het oogstgewicht.

17.3.3.3 Gewichtsverlies

Het gewichtsverlies tijdens de bewaring geeft informatie over de uitdroging tijdens de bewaring hoewel zeker de eerste week na rooien ook de vochtigheid bij het rooien meespeelt.

Na één week drogen bij 20°C was het product gemiddeld 35% van zijn gewicht kwijt. De eerste drie rooidata verloren meer gewicht dan de laatste twee rooidata (tabel 224). In tabel 227 is te zien dat de rv bij de laatste drie rooidata het laagste was. Op basis daarvan werd verwacht dat de knollen van die drie rooidata het meeste zouden uitdrogen. Bij de eerste drie rooidata gaf maaien nog wat meer gewichtsverlies dan niet maaien of lichten.

In de periode vanaf één week drogen tot 3 december waren er voorspelbare verschillen. Hoe later de knollen waren gerooid des te minder vocht hadden ze verloren. Dit is te verklaren door de duur van de bewaring. De knollen gerooid op 26 november zijn één week bij 20°C gedroogd en dat was 3 december; er heeft geen bewaring plaatsgevonden tot 3 december. De knollen gerooid op 1 oktober zijn 8 weken bewaard tot 3 december.

Vanaf rooien tot beoordelen begin januari waren de verschillen minder groot. De laatste twee rooidata waren minder uitgedroogd dan de eerste drie rooidata. Ook hier speelt natuurlijk de bewaarduur mee. De rv tijdens het drogen en bewaren was over het algemeen vrij laag. Niet bekend is hoe laag dit is ten opzichte van normale bewaring bij kwekers.

Tabel 224. Percentage gewichtsverlies op verschillende momenten na rooien gemiddeld per rooidatum.

rooidatum	na één week	vanaf één week tot 3 dec	oogst tot januari
1 oktober	39.6	21.0	59.3
15 oktober	37.6	19.5	57.5
29 oktober	38.5	17.8	58.8
12 november	31.3	12.5	51.0
26 november	32.2	0.0	51.1
LSD	2.2	1.28	2.3

17.3.3.4 Totaal aantal knollen

Tussen planten en rooien heeft 10% uitval plaatsgevonden, vermoedelijk als na-effect van de lichte *Penicillium*aantasting in de partij.

Begin januari bij het beoordelen van de proef is het grootste aantal knollen waargenomen bij oogst 15, 29 okt. en 12 en 26 november. Rooidatum 1 okt. gaf minder gezonde knollen.

Ook hier was afmaaien of lichten niet van invloed op het aantal gezonde knollen.

Tabel 225. Aantal gezonde knollen, gemiddeld knolgewicht (g) en percentage zieke knollen (van geoogst) gemiddeld per rooidatum.

rooidatum	Aantal knollen	gewicht/knol	% ziek
1 oktober	31.8	42.9	4.7
15 oktober	34.4	44.2	3.9
29 oktober	36.0	50.4	2.2
12 november	36.4	50.1	1.0
26 november	34.9	53.2	1.6
LSD	3.4	4.2	Ns

17.3.3.5 Gewicht per knol

Oogst 29 okt., 12 en 26 nov. gaven gemiddeld de zwaarste knollen. De andere twee oogstdata lagen samen op een iets lager niveau. Ook hier was geen effect van het gedwongen afrijpen (maaien, lichten) zichtbaar.

17.3.3.6 Percentage zieke knollen

Gemiddeld over de hele proef was er bij rooien 2% rotte knollen. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen (data niet weergegeven).

Bij het beoordelen in januari zijn enkele zieke en versteende knollen gevonden. Gemiddeld over de hele proef was dat 2.6%. Dit varieerde bij de behandelingen van 1.0 tot 4.7%. Er waren geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

Totaal vanaf rooien tot begin januari was er minder dan 5% uitval.

17.3.3.7 Knolmaten

De behandelingen waren niet van invloed op de aantallen knollen maat <12, 12/18 en 22/+.

De drie laatste oogstdata (29 oktober, 12 en 26 november) gaven meer knollen maat 18/22 (18%) dan de eerdere rooidata (9%).

Tabel 226. Procentuele maatverdeling gemiddeld over de hele proef (plantmaat 12/14).

Oogstmaat	<12	12/18	18/22	22/+
Percentage	27	59	13	1

Tabel 227. Rv tijdens de eerste week drogen bij 20°C

Week	rv
1-10 t/m 8-10	63%
15-10 t/m 22-10	55%
29-10 t/m 5-11	46%
12-11 t/m 19-11	44%
26-11 t/m 3-12	45%

Tabel 228. Rv na de eerste week.

Periode	Temp	rv (min – max)
1-10 – 31-10	17°C	51% (40-65)
1-11 – 30-11	17°C	55% (47-65)
1-12 – 18-12	17°C	40% (37-65)
18-12- 31-12	9°C	80% (50-80)
1-1 – 15-1	9°C	53% (35-80)

17.3.3.8 Aantal geplante knollen voor nateelt

Vlak voor het planten (half april 2003) zijn nogmaals alle knollen beoordeeld (op verstening, Erwinia) en gewogen.

Gemiddeld zijn 32,4 knollen per veldje geplant, er waren geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

17.3.3.9 Uitval vanaf rooien tot planten

Over de hele proef is gemiddeld 4,9% van de knollen uitgevallen door Erwinia of verstening. Er was geen effect van het rooitijdstip of de methode om het gewas eerder te laten afsterven.

17.3.3.10 Plantgewicht nateelt

Er was een duidelijk effect van de roodata op het plantgewicht (wat overeenkomt met de eerder gewichtsgegevens). Het gewicht van de rooitijdstippen 1 en 15 oktober was het laagste (tabel 229). De knollen geroid op 29 oktober en 12, 26 november waren zwaarder.

Tabel 229. Plantgewicht (g), datum 50% opkomst gemiddeld per rooidatum.

rooidatum	plantgewicht	opkomst
1 oktober	1240	17 juni
15 oktober	1350	20 juni
29 oktober	1598	19 juni
12 november	1517	19 juni
26 november	1549	20 juni
LSD	150.1	4.0

17.3.3.11 Opkomst, datum een aantal bij nateelt

Er was geen effect van de rooidatum of het maaien en lichten op de opkomst. Gemiddeld over de proef kwamen 28,5 planten op terwijl er 32,4 waren geplant. Dit betekende 12,3% niet opgekomen/uitval per eind juli 2003.

17.3.3.12 Bloeipercentage tijdens de nateelt

De knollen zijn voor het planten niet met bloeibevorderende gibberelline behandeld. De gemiddelde bloei over de hele proef was 119%, dat wil zeggen 1,19 bloemstelen/knol. De behandelingen waren niet van invloed op de bloei.

17.3.3.13 Opbrengst van de nateelt

Het rooitijdstip was van invloed op het totale oogstgewicht. Rooien op 29 oktober gaf een groter totaal oogstgewicht dan rooien op 1 en 15 oktober. Er was geen verschil in oogstgewicht tussen de roodata 1, 15 oktober, 12, 26 november.

De rooidatum was niet van invloed op het aantal geoogste knollen, het gewicht per knol de gewichtsvermeerdering.

Het oogstgewicht was 1,4 maal het plantgewicht. Over het geheel genomen is de gewichtsvermeerdering slecht te noemen. Het gewas moet zeker over de kop kunnen groeien en een oogstgewicht dat 3 of 4 maal groter is dan het plantgewicht is niet uitzonderlijk. De oorzaak voor deze slechte groei is de vrij oude partij 'Majestic Red' die achteraf gezien zeer virus ziek was. Dit doet overigens niets af aan de verschillen tussen de behandelingen.

De vermeerderingsfactor was gemiddeld over de hele proef 1,3. Er zijn ondanks de uitval tijdens de teelt en vanaf rooien tot schonen en beoordelen van de proef in 2003 1,3 maal meer knollen geoogst dan geplant. Geen van de behandelingen was daarop van invloed.

Er was nergens een effect van het maaien of lichten op de opbrengst.

Tabel 230. Oogstgegevens ná de nateelt. Totaal oogstgewicht (g), totaal aantal geoogste knollen, gewicht/knol (g), gewichtsvermeerdering en vermeerderingsfactor.

rooidatum	Totaal gewicht	totaal aantal	gewicht/knol	Gewichts-vermeerdering	Vermeerderings-factor
1 oktober	2390	41.0	58.8	1.94	1.33
15 oktober	2380	39.3	60.1	1.75	1.21
29 oktober	2846	43.2	66.0	1.76	1.28
12 november	2723	44.3	61.7	1.79	1.30
26 november	2751	42.3	65.9	1.76	1.25
LSD	416.4	6.62	7.26	0.20	0.14

17.3.4 Samenvatting proefresultaten

- De rooitijdstippen waren niet van invloed op de uitval tijdens de bewaring of de teelt erna. Groen rooien was niet nadelig voor uitval of groei in het seizoen erna.
- Pogingen om het gewas eerder af te laten sterven door gewas eerder af te maaien of te lichten hadden geen effect op uitval of groei het seizoen erna.
- Het totale oogstgewicht van de eerste twee roodata (1 en 15 oktober) was wel lager dan van de latere roodata omdat het gewas nog gegroeid is in de tussenliggende weken.
- Tijdens de proef is enige uitval waargenomen en de groei was niet echt goed. De oorzaak daarvan was de partij knollen die behoorlijk virusziek bleek te zijn. Indien groen rooien de oorzaak is van veel uitval tijdens de bewaring en de teelt erna had dit in deze proef zichtbaar moeten worden, ook met een minder goede partij knollen.

17.4 Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip, droog- en bewaaromstandigheden op kwaliteit en uitval tijdens bewaring en nateelt

17.4.1 Inleiding

Dit is het verslag van de tweede proef waarin het effect van rooitijdstippen op uitval tijdens de bewaring of de teelt erna is onderzocht. Naast het rooitijdstip is ook het effect van drogen en bewaren bij een lagere temperatuur en schonen van de knollen op twee tijdstippen onderzocht.

17.4.2 Materiaal en methode

Cultivar	: 'Hot Shot', maat 12/14
Ontvangst materiaal	: februari 2003
Bewaartemperatuur	: 9°C + 4 weken 20°C vlak voor planten
Plantdatum	: 16 april 2003
Roodata	: - 1 oktober 2003 - 15 oktober 2003 - 29 oktober 2003 - 12 november 2003 - 26 november 2003
Drogen en bewaren	: - één week bij 20°C drogen, bewaren bij 17°C, vanaf 8 januari bij 9°C + 3 weken 17°C vlak voor planten - drogen én bewaren bij 13°C
Schonen	: - na één week drogen - half december 2003
Plantendatum voor nateelt	: 14 april 2004
Rooidatum nateelt	: 19 oktober 2004

17.4.3 Proefresultaten

17.4.3.1 Teelt

Tijdens het groeiseizoen van 2003 was de groei redelijk voorspoedig. Het gewas had ongeveer 50% opkomst op 25 mei. Op 8 juli stond het gewas in bloei. Vanaf half augustus is er enige uitval in het gewas gekomen als gevolg van *Rhizoctonia*. Dit had tot gevolg dat bij het rooien van het gewas in oktober en november er soms aanzienlijke uitval was. Het was daardoor niet mogelijk voor elk veldje met evenveel knollen te starten. Bij de nateelt is daarom vooral naar de gewichtsvermeerdering en vermeerderingsfactor gekeken om de groei tijdens de nateelt te bepalen.

17.4.3.2 Afsterven

Het gewas was op de eerste rooidatum (1 oktober) nog erg mooi groen, slechts het oudste blaadje was geel. Op de tweede rooidatum (15 oktober) was het gewas al begonnen met afsterven. Per plant waren enkele bladeren al geel aan het verkleuren.

Vlak voor de derde rooidatum (29 oktober) was er een stevige nachtvorst. Bij de derde rooidatum was het gewas slap vanwege de vorst.

Bij de laatste twee rooidata was het gewas bijna geheel afwezig vanwege de vroege nachtvorst.

17.4.3.3 Oogstgewicht

Het oogstgewicht is op een aantal momenten bepaald; direct na het rooien, één week na rooien (de helft van de knollen is dan geschoond), in december na het schonen van het tweede deel van de proef en vlak voor het planten in april.

Vanwege de uitval voor het rooien moet het totale oogstgewicht met de nodige voorzichtigheid worden bekeken.

Het gemiddelde oogstgewicht van de gezonde knollen was 7725 g, ruim 10 maal het plantgewicht (725 g). Bedacht moet worden dat het oogstgewicht een nat, ongeschoond tarra gewicht is.

Het oogstgewicht van drie behandelingen was door uitval betrouwbaar kleiner dan van de meeste andere behandelingen: Drogen bij 20°C na rooien op 1 en 29 oktober en vervolgens schonen in december én drogen bij 13°C en schonen in december na rooien op 26 november. Bij dezelfde drie behandelingen zijn ook aanmerkelijk minder knollen geoogst dan bij de andere behandelingen. In tabel 231 is het vuile oogstgewicht gemiddeld per plantdatum weergegeven. Vanwege uitval in de veldjes kan niet duidelijk worden aangegeven hoeveel opbrengst vroeg rooien (vanwege niet uitgegroeid zijn van het gewas) dit jaar kostte.

Eén week na het rooien, na schonen in december en vlak voor planten was het oogstgewicht van de op 12 november gerooide knollen groter dan van alle andere data. Er was meestal geen verschil tussen de andere data.

Tabel 231. Oogstgewicht (g) gemiddeld per rooidatum en tijdstip van wegen (december ná schonen en april voor planten).

Rooidatum	na rooien	na één week	december	april
1 oktober	7663	5843	4065	3512
15 oktober	7920	6238	4432	3811
29 oktober	7385	5737	4172	3487
12 november	8492	6891	5418	4440
26 november	7166	5899	4625	3613
LSD	805	648	510	421

17.4.3.4 Gewichtsverlies

Gedurende de eerste week na rooien verloor het natte product gemiddeld 20,8% van zijn gewicht. Het grootste verlies is verkregen door de knollen te drogen bij 20°C i.p.v. bij 13°C. Daarnaast is er een kleine tendens dat het gewichtsverlies iets kleiner was naarmate later is gerooid. Het effect van de rooidata is vergelijkbaar met de proef van vorig jaar.

Vanaf rooien t/m schonen in december was bij de eerste vier rooidata het gewichtsverlies groter indien na één week werd geschoond ten opzichte van schonen in december. Er was alleen maar een effect van de bewaar temperatuur in relatie tot het tijdstip van schonen. Wanneer één week na rooien werd geschoond gaf bewaring bij 17°C meer uitdroging dan bewaring bij 13°C. Er was geen verschil in uitdroging tussen de temperaturen indien in december werd geschoond. Een week na rooien schonen gaf meer uitdroging dan schonen in december.

Het gewichtsverlies van rooien tot planten was gemiddeld over de hele proef 51,2% (van vuil en nat gerooid product naar geschoond én bewaard product). Eén week na rooien schonen gaf meer gewichtsverlies dan schonen in december. De kleinste gewichtsverlies is verkregen door bij 20-17°C te drogen/bewaren en pas in december schoon te maken.

Het effect van de rooidatum op het uitdrogen was niet geheel duidelijk. Indien één week na rooien werd geschoond gaven de eerste drie rooidata meer uitdroging dan de laatste twee rooidata. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de knollen van de laatste twee rooidata al een huidje hadden gevormd voor het rooien waardoor het gewichtsverlies de eerste week beperkt bleef. Indien in december werd geschoond was er geen effect van het rooitijdstip op de uitdroging.

Vanaf schonen in december tot planten verloren de knollen 16,6% van hun gewicht. Er waren twee hoofdeffecten. Bewaren bij 13°C gaf meer gewichtsverlies dan drogen en bewaren bij 20-17°C. Daarnaast was er een effect van de rooidatum. Rooien op 1 en 15 oktober gaf het kleinste gewichtsverlies, 29 oktober en 12 november meer en rooien op 26 november het grootste gewichtsverlies. Dit is logisch als wordt bedacht dat de eerst gerooide knollen al het langste waren bewaard en de laatst gerooide knollen het kortste. Deze droogden nog meer na tijdens de bewaring.

Tabel 232. Percentage gewichtsverlies gemiddeld per rooidatum en bewaartemperatuur, één week na rooien, van rooien t/m schonen en vanaf schonen tot planten. Er is steeds van het gewicht van de gezonde knollen uitgegaan.

Rooidatum	na één week		rooi t/m schoon		rooien tot planten		schonen tot planten	
	20-17°C	13°C	20-17°C	13°C	20-17°C	13°C	20-17°C	13°C
1 oktober	27.7	20.6	46.8	47.0	51.6	56.3	9.1	17.7
15 oktober	22.5	20.0	44.0	43.8	49.9	53.5	10.5	17.3
29 oktober	23.4	19.1	44.3	42.9	51.5	54.0	12.9	19.5
12 november	21.2	16.5	38.1	34.3	46.8	48.5	14.0	21.6
26 november	17.6	18.9	37.4	34.2	49.1	50.6	18.6	25.0
LSD	2.03		2.61		2.58		2.75	

17.4.3.5 Aantal knollen en uitval

Er zijn 50 knollen geplant en gemiddeld 44 geoogst (12% uitval). Bij de meeste veldjes zijn tussen de 45 en 49 knollen geoogst, bij de drie slechte behandelingen gemiddeld 33, 34, 35 knollen.

Vlak voor het rooien zijn nogmaals het aantal gezonde knollen geteld. Gemiddeld over de proef waren dat er 44,1. Bij het schonen zijn er enkele knollen bijgekomen wegens het losbreken van knollen maar tijdens de rest van de bewaring zijn ook enkele knollen afgevallen door verrotting of verstening.

Vanaf rooien tot planten is maximaal 2,5% uitval waargenomen. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen.

17.4.3.6 Gemiddeld knolgewicht

Er was een enkele niet duidelijke interactie tussen rooidatum, droogtemperatuur en tijdstip van schonen. Bij het beoordelen van alleen de rooidatum was te zien dat de knollen geoogst in november (82.1 en 86.5 g) gemiddeld zwaarder waren dan de knollen geoogst in oktober (66.9, 72.1, 72.2 g).

Dit zelfde verschil was ook nog aanwezig bij het planten voor de nateelt in april 2004. Gemiddeld plantgewicht was 85,5 g waarbij de knollen van 12 en 26 november betrouwbaar zwaarder waren dan van 1, 15 en 29 oktober. Het lijkt er daardoor op dat de maximale groei dit jaar na 29 oktober is bereikt.

17.4.3.7 Nateelt

De nateelt verliep in eerste instantie zeer voorspoedig. Er stond een mooi vol gewas. In de tweede helft van augustus is er extreem veel neerslag gevallen. Vanaf half september was zichtbaar dat enkele planten gingen wegvallen als gevolg van Erwinia. Omdat dit langzaam maar zeker door ging is het gewas vrij tijdig (19 oktober) gerooid om meer uitval te voorkomen.

17.4.3.8 Opkomst en begin bloei nateelt

Er zijn betrouwbare verschillen gevonden in de datum van opkomst en begin bloei. Daarbij moet direct worden aangetekend dat, hoewel betrouwbaar, de verschillen erg klein waren.

De gemiddelde opkomst was rond 20 mei 2004. Knollen gerooid in november kwamen 2 dagen eerder op dan knollen gerooid in oktober. Knollen bewaard bij 13°C kwamen 2 dagen eerder op dan knollen gedroogd bij 20°C. Knollen geschoond in december kwamen 2 dagen eerder op dan knollen geschoond een week na rooien.

De bloei begon gemiddeld over de proef op 9 juni 2004. Het effect van de behandeling was hetzelfde als hiervoor beschreven bij opkomst, alleen was het verschil iets groter. Knollen gerooid in november kwamen gemiddeld 5 dagen eerder in bloei. Knollen gedroogd en bewaard bij 13°C kwamen 4 dagen eerder in bloei dan knollen gedroogd bij 20°C. Knollen in december geschoond kwamen 2 dagen eerder in bloei dan knollen geschoond een week na rooien.

17.4.3.9 Bloemproductie

In tabel 233 is te zien dat alleen bij aanvang van de bloei de knollen gedroogd bij 13°C meer bloemen gaven dan de knollen gedroogd bij 20°C. In de rest van de bloeitijd gaven de knollen gedroogd bij 20°C meer bloemen. Uiteindelijk gaven de knollen gedroogd bij 20°C gemiddeld 28% meer bloemen per knol dan knollen gedroogd bij 13°C.

Tabel 233. Bloemproductie per knol gemiddeld per droogtemperatuur en oogstweek.

Datum	20°C	13°C
16 juni	0.55	0.74
29 juni	0.46	0.29
6 juli	0.54	0.34
15 juli	0.35	0.29
22 juli	0.34	0.21
28 juli	0.22	0.12
6 augustus	0.16	0.10
18 augustus	0.17	0.09
Totaal	2.79	2.18

17.4.3.10 Aantal geoogste gezonde knollen na nateelt

Na het rooien en drogen is de proef geteld en gewogen. Er waren zoals verwacht veel knollen aangetast door Erwinia, of door het goed drogen half verkalkte Erwinia knollen.

Over de hele proef zijn gemiddeld per veldje 147,6 gezonde knollen geoogst, 23 versteende knollen en 4 Erwinia knollen (44 stuks geplant). De totale vermeerderingsfactor was daardoor 4.0. Totaal was er 16% uitval door Erwinia en verstening (gestopte Erwinia). Er was geen verschil in uitval tussen de behandelingen.

17.4.3.11 Gewicht per knol na nateelt

Omdat er een ongelijk aantal knollen is geplant, is het vergelijken van het absolute aantal geoogste knollen en totale oogstgewicht niet zinvol.

Het gemiddelde knolgewicht geeft wel een goede weergave van de groei. Bij het gemiddelde knolgewicht waren 3 hoofdeffecten te zien.

Knollen gerooid op 1 oktober waren na de nateelt gemiddeld lichter dan knollen gerooid op 12 of 26 november. Knollen gedroogd bij 13°C waren gemiddeld zwaarder dan gedroogd bij 20°C.

Knollen geschoond één week na rooien waren gemiddeld zwaarder dan na schonen in december.

Tabel 234. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per rooidatum, droogtemperatuur en tijdstip van schonen.

Rooidatum	1 okt.	15 okt.	29 okt.	12 nov.	26 nov.	LSD
	40.5	44.2	43.5	49.5	49.6	6.96

Drogen	20°C	13°C	LSD
	42.6	48.3	4.40

Schonen	dec.	na 1 week	LSD
	42.9	48.0	4.40

17.4.3.12 Vermeerderingsfactor

De vermeerderingsfactor (van gezonde knollen) was over de hele proef 3.35.

Drogen bij 20°C gaf meer knollen dan drogen bij 13°C. Dit is de reden waarom het gemiddelde knolgewicht van de knollen gedroogd bij 20°C kleiner was dan die gedroogd bij 13°C.

Er was geen effect van het rooitijdstip of het tijdstip van schonen op de vermeerderingsfactor.

17.4.3.13 Gewichtsvermeerdering

De gewichtsvermeerdering was over de hele proef 1.78. Het gewas is niet eens over de kop gegroeid qua gewicht. De reden daarvan is dat er 16% uitval is geweest.

Wel opvallend is dat er geen verschil is gevonden in gewichtsvermeerdering tussen de verschillende behandelingen. De vroeg gerooide knollen groeiden even goed als de laat gerooide knollen.

17.4.4 Samenvatting proefresultaten

- Vroeg rooien (groen gewas) leidde niet tot meer uitval of een slechtere groei het seizoen erna dan het rooien van een afgestorven gewas. Wel zou groen rooien voor enige opbrengstreductie kunnen zorgen. Dit was nu niet goed te bepalen door uitval voor het rooien.
- De teelt het eerste jaar verliep niet geheel gunstig. In augustus is enige Rhizoctonia in het gewas gekomen waardoor er tijdens de rest van de teelt knollen zijn weggevallen. Het gewas van de eerste rooidatum was groen, begon bij de tweede rooidatum af te sterven en was bij de volgende drie data dood vanwege een strenge nachtvorst eind oktober 2003.
- De knollen geoogst in november hadden gemiddeld zwaardere knollen dan de knollen geoogst in oktober.
- Vanaf rooien tot planten voor de nateelt heeft niet veel uitval plaatsgevonden, maximaal 2,8%. Hoewel er betrouwbare verschillen waren tussen de behandelingen waren deze minimaal.
- De in november gerooide knollen kwamen 2 dagen eerder op en begonnen 5 dagen eerder te bloeien dan de in oktober gerooide knollen. De rooidatum was niet van invloed op het aantal geoogste bloemen. Drogen bij 20°C gaf meer bloemen dan drogen en bewaren bij 13°C.
- Aan het einde van de teelt is er uitval door Erwinia in het gewas gekomen door de overvloedige neerslag. Bij het verwerken van de knollen in december bleek er 16% uitval te zijn door Erwinia (2%) en verstening (14%, gestopte Erwinia door drogen).
- De rooidata, droogtemperatuur en tijdstip van schonen waren niet van invloed op de uitval.
- Het gemiddelde knolgewicht van de knollen geoogst op 1 oktober was kleiner dan van de knollen geoogst op 12 of 26 november. Knollen gedroogd bij 20°C waren gemiddeld lichter dan knollen gedroogd bij 13°C. Dit is veroorzaakt doordat na drogen bij 20°C meer knollen zijn geoogst dan na drogen bij 13°C.
- De rooidatum en het tijdstip van schonen was niet van invloed op de vermeerderingsfactor en de gewichtsvermeerdering.

17.5 Zantedeschia: Invloed van rooitijdstip, droog- en bewaaromstandigheden op kwaliteit en uitval tijdens bewaring en nateelt

17.5.1 Inleiding

In deze derde en laatste proef is onderzocht of het rooitijdstip van invloed is op uitval tijdens de bewaring of de teelt erna. Voor het tweede jaar is onderzocht wat de invloed is van drogen en bewaren bij verschillende temperaturen en schonen op verschillende tijdstippen op de uitval.

17.5.2 Materiaal en methode

Cultivar	: 'Hot Shot', maat 12/14
Ontvangst materiaal	: februari 2004
Bewaartemperatuur	: 9°C + 4 weken 20°C vlak voor planten
Knolontsmetting voor planten	: 1,5% captan + 0,6% Topsin M
Plantdatum	: 14 april 2004
Rooidata	: - 1 oktober 2004 - 15 oktober 2004 - 29 oktober 2004 - 12 november 2004 - 26 november 2004
Drogen en bewaren	: - één week bij 20°C drogen, bewaren bij 17°C, vanaf 17 januari bij 9°C + 3 weken 17°C vlak voor planten - drogen én bewaren bij 13°C
Schonen	: - na één week drogen - half december 2004
Plantendatum voor nateelt	: 18 april 2005
Knolbehandeling	: de knollen zijn niet met gibberelline behandeld
Rooidatum	: 24 oktober 2005

17.5.3 Proefresultaten

17.5.3.1 Teelt 2004

Het groeiseizoen begon vrij droog. Op 19 en 25 mei is daarom beregend met respectievelijk 8 en 12 mm. Vanaf begin september is wekelijks met Rovral gespoten tegen *Alternaria*.

Tot eind augustus stond het gewas er erg goed bij. Eind augustus is er erg veel neerslag gevallen (record hoeveelheden). In september was enig uitval door *Erwinia* a.g.v. wateroverlast te zien.

17.5.3.2 Afsterven

Het gewas was op de eerste rooidatum (1 oktober) nog erg mooi groen, slechts het oudste blaadje was geel. Op de tweede rooidatum (15 oktober) was het gewas al begonnen met afsterven. Per plant waren enkele bladeren geel aan het verkleuren. Op de derde rooidatum (29 oktober) was het gewas flink aan het afsterven (50% weg). Bij de vierde rooidatum (12 november) was het gewas bijna afgestorven (10 tot 20% groen) en op de laatste datum geheel afgestorven.

17.5.3.3 Oogstgewicht

Het oogstgewicht is op een aantal momenten bepaald; direct na rooien, na één week drogen, na schonen in december en in april vlak voor planten.

Het oogstgewicht is alleen bepaald van de gezonde knollen. Vanaf het rooien zijn de rotte knollen apart gehouden. Direct na rooien was het oogstgewicht van de 2^e en 4^e oogstdatum het kleinste (tabel 235). De oorzaak daarvan is waarschijnlijk de geringe neerslag voorafgaande aan het rooien waardoor een schoon product is gerooid.

Eén week na het rooien, is de helft van de behandelingen geschoond. Er was geen betrouwbaar effect van de rooidatum hoewel het gewicht van de 2^e en 4^e datum aan de lage kant was.

Een week na rooien was bij slechts 3 van de 10 behandelingen het gewicht na drogen bij 20°C lager dan na drogen bij 13°C. Verwacht was dat het gewicht na drogen bij 20°C altijd lager zou zijn.

Na het schonen in december was het oogstgewicht van de laatste gerooide knollen groter dan van alle andere oogstdata. Dit is o.a. te verklaren doordat die knollen het kortste boven de grond staan en daarom het minste gedroogd zijn.

Bij het planten in april waren er geen betrouwbare verschillen in oogstgewicht, al lijkt het knolgewicht van de laatste rooidatum wel groter dan die van de overige rooidata.

Tabel 235. Oogstgewicht (g) direct na rooien, één week na rooien, na schonen in december en bij planten in april gemiddeld per rooidatum.

Rooidatum	rooien	na één week	schonen dec.	april voor planten
1 oktober	10827	6609	3875	3487
15 oktober	8562	5787	3982	3531
29 oktober	9924	6839	4440	3748
12 november	7994	5844	4206	3454
26 november	9694	7044	5532	4306
LSD	1883	1236	850	ns

17.5.3.4 Gewichtsverlies

Gemiddeld over de hele proef heeft het product na één week 30,7% van zijn gewicht verloren. Daarbij was de rooidatum en de droogtemperatuur van invloed. Drogen bij 20°C had een groter gewichtsverlies (36.2%) tot gevolg dan drogen bij 13°C (25.1%).

Daarnaast was het gewichtsverlies van de 1^e rooidatum groter dan van de andere data. Het gewichtsverlies van de 4^e en 5^e rooidatum was ook kleiner dan van de 2^e rooidatum.

Bij het schonen in december waren er twee effecten. Het gewichtsverlies was kleiner naarmate later werd gerooid (geen verschil tussen 2^e en 3^e datum). Dit is te verklaren doordat de knollen naarmate ze eerder zijn gerooid langer in de bewaring zaten.

Verder was het gewichtsverlies bij drogen bij 20°C en bewaren bij 17°C in combinatie met schonen één week na rooien groter dan bij de andere behandelingen (57.4% tegenover 49 tot 51%). Dit is te verklaren doordat deze knollen bij de hoogste temperaturen hebben gelegen en al na één week zijn geschoond en zonder zand en wortels in de warmte hebben gelegen.

Vlak voor het planten in april was er geen betrouwbaar effect van de rooidatum op het oogstgewicht hoewel de knollen van de laatste oogstdatum het zwaarste leken. Bij de plantdatum in april was er wel een betrouwbaar effect van het tijdstip van schonen. Schonen één week na rooien gaf een lager totaal gewicht dan schonen in december.

Tabel 236. Percentage gewichtsverlies (van gerooid), na één week drogen, na schonen in december gemiddeld per rooidatum.

Rooidatum	na één week	schonen dec.
1 oktober	39.1	64.4
15 oktober	29.5	51.7
29 oktober	31.2	54.8
12 november	26.5	46.9
26 november	27.0	42.8
LSD	4.07	3.10

17.5.3.5 Aantal knollen (en uitval)

Er zijn 50 knollen in april 2004 geplant en gemiddeld over de hele proef 41,0 gezonde knollen gerooid. Tijdens de teelt (aan het einde) is er 18% uitval door *Erwinia* (en later verstening) geweest.

Bij de tweede rooidatum zijn betrouwbaar minder gezonde knollen geoogst dan bij de andere rooidata.

Na één week zijn de knollen weer beoordeeld en toen bleken 41,7 knollen gezond te zijn, waardoor er 16,6% uitval was. Bij de eerste beoordeling zijn een aantal knollen rot genoemd die na een week drogen toch niet rot bleken te zijn. Er was geen duidelijke lijn dat bepaalde behandelingen tot meer rot leidde.

Na het schonen in december waren er gemiddeld 57,5 gezonde knollen per veldje. Veel knollen zijn bij het schonen in twee stukken gevallen. Er waren geen betrouwbare behandelingsverschillen. Enkele behandelingen hadden vanaf het rooien minder gezonde knollen. Dit is door een verschil in manier van schonen of drogen niet erger geworden.

Het aantal gezonde knollen bij planten verschilde nauwelijks van het aantal knollen na schonen. Er was geen effect van de rooidatum op het aantal knollen. Tijdens de bewaring heeft geen uitval plaatsgevonden.

Tabel 237. Aantal gezonde knollen gemiddeld per rooidatum bij het rooien, na één week, na schonen in december en bij het planten voor de nateelt (50 knollen geplant bij aanvang van de proef).

Rooidatum	rooien	na één week	schonen dec.	april voor planten
1 oktober	42.7	41.4	56.2	57.4
15 oktober	35.0	37.2	54.8	54.0
29 oktober	43.2	43.2	55.3	55.6
12 november	39.8	41.1	55.2	56.1
26 november	44.3	45.3	65.8	64.3
LSD	6.88	ns	ns	ns

17.5.3.6 Gewicht per knol

In december na het schonen van alle behandelingen was alleen de rooidatum van invloed op het gemiddelde knolgewicht. De knollen van de eerste rooidatum waren gemiddeld lichter dan van de 3^e en 5^e rooidatum.

Dit is een aanwijzing dat de knollen zwaarder waren naarmate later is gerooid, maar niet zo duidelijk als soms in andere jaren.

Het gemiddeld knolgewicht is ook over de drie jaren heen geanalyseerd. In tabel 238 is te zien dat in grote lijnen de geoogste knol zwaarder was naarmate er later werd gerooid. Voor deze analyse is het gemiddeld knolgewicht ná drogen en schonen genomen.

Tabel 238. Gemiddeld knolgewicht (g) per rooidatum, gemiddeld over drie jaren.

Rooidatum	Knolgewicht
1 oktober	58.8
15 oktober	63.5
29 oktober	69.2
12 november	71.0
26 november	74.3
LSD	5.04

17.5.3.7 Aantal en percentage zieke knollen

In december zijn na het schonen gemiddeld over de hele proef 57,5 gezonde knollen en 20,0 zieke knollen gevonden. Gemiddeld over de proef was 27.1% van de oogst ziek. De 4^e rooidatum had meer zieke knollen dan de 1^e en 5^e rooidatum. Er kan dus niet worden gesteld dat vroeg rooien tot meer ziek leidde.

Bij het percentage zieke knollen was er slechts een tendens dat twee behandelingen een hoger percentage ziek (uitval) gaven dan anderen namelijk bij 2 van de 10 behandelingen waarbij één week na het rooien de knollen werden geschoond.

Bij het bekijken van de ontwikkeling van ziek vanaf rooien tot schonen en planten was te zien dat er geen ziek/uitval is bijgekomen. Alle zieke knollen zaten al in de partij bij het rooien.

17.5.3.8 Nateelt

De nateelt in 2005 verliep voorspoedig. Het gewas stond er tot het einde van de teelt goed bij. Op een enkele plant na heeft er geen uitval tijdens de teelt plaatsgevonden.

17.5.3.9 Lengte spruit bij planten van nateelt

Vlak voor het planten is de spruitlengte beoordeeld. Er was een duidelijk effect van de rooidatum. De spruiten van de knollen van de eerste twee rooidata waren langer dan van de latere drie rooidata.

Tabel 239. Spruitlengte (cm) gemiddeld per rooidatum bij het planten in 2005.

Rooidatum	Spruitlengte
1 oktober	1.84
15 oktober	1.59
29 oktober	0.97
12 november	0.88
26 november	0.97
LSD	0.296

17.5.3.10 Opkomst en begin bloei bij nateelt

Over het algemeen kwam het gewas later op naarmate de knollen later waren gerooid, twee weken later rooien gaf één dag later opkomst (data niet weergegeven). Groter was het verschil als gevolg van de bewaar temperatuur. De knollen bewaard bij 13°C kwamen gemiddeld 5 dagen eerder op dan de knollen bewaard bij 17°C. Dit is niet verklaarbaar omdat eigenlijk altijd warmer bewaarde knollen eerder opkomen. Verder kwamen de knollen die in december zijn geschoond 3 dagen eerder op dan de knollen die één week na rooien zijn geschoond.

De rooidatum was niet van invloed op de aanvang van de bloei. Knollen bewaard bij 13°C begonnen 7 dagen eerder te bloeien dan knollen bewaard bij 17°C. Knollen geschoond in december begonnen 2 dagen eerder te bloeien dan knollen die één week na rooien zijn geschoond.

17.5.3.11 Bloemproductie nateelt

De bloemen zijn op drie data geoogst. In tabel 240 is te zien dat het drogen van de knollen bij 20°C (en daarna bewaren bij 17°C) meer bloemen gaf dan drogen en bewaren bij 13°C. Er was geen invloed van de rooidatum op het aantal bloemen per knol.

Tabel 240. Aantal bloemen per knol gemiddeld per droogtemperatuur en oogstdatum

Datum	20°C	13°C
14 juli	1.13	0.67
3 augustus	0.18	0.08
29 augustus	0.60	0.34
Totaal	1.90	1.09

17.5.3.12 Aantal geoogste gezonde knollen en vermeerderingsfactor bij nateelt

Gemiddeld over de hele proef zijn 112 gezonde knollen per veldje geoogst (57,5 geplant).

Er waren twee tendensen (93% betrouwbaar). Ten eerste gaf drogen bij 20°C meer knollen dan drogen bij 13°C, respectievelijk 119 en 105 knollen. Ten tweede gaf schonen in december meer knollen dan schonen één week na rooien, respectievelijk 119 en 105 knollen.

Er was geen effect van de rooidatum op het aantal geoogste knollen.

Gemiddeld zijn bijna tweemaal zoveel knollen geoogst dan geplant. De rooidatum was daarop niet van invloed. Drogen bij 20°C gaf een groter vermeerdering (2,1) dan drogen bij 13°C (1,8).

17.5.3.13 Totaal oogstgewicht en gewichtsvermeerdering bij nateelt

Er was geen effect van de rooidatum op het totale oogstgewicht. Er was alleen een betrouwbaar effect van de bewaring. Drogen bij 20°C gaf een groter oogstgewicht (7774 g) dan bewaring bij 13°C (6433 g). Het oogstgewicht van bij 20°C gedroogde knollen was ruim 20% groter dan van de bij 13°C gedroogde knollen. De totale gewichtsvermeerdering was 2,0. Dit is voor *Zantedeschia* geen grote groei te noemen. De verklaring hiervoor is dat het een inmiddels oudere partij betrof die inmiddels 5 á 10% virus bevatte. De gewichtsvermeerdering van de 4^e oogstdatum was groter dan die van de 3^e en 5^e oogstdatum. Het was heel duidelijk dat vroeg rooien (1^e en 2^e rooidatum) niet nadelig was voor de groei.

17.5.3.14 Gewicht per knol bij nateelt

Bij het gewicht per knol was er een interactie waar verder geen duidelijk effect uit bleek. Knollen van de 1^e en 4^e rooidatum die na één week zijn geschoond waren zwaarder dan de knollen van de 3^e rooidatum die na één week zijn geschoond. Er was geen betrouwbaar verschil met de ander behandelingen.

Tabel 241. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per rooidatum en tijdstip van schonen.

Rooidatum	na 1 week	december
1 oktober	79.7	62.6
15 oktober	64.6	55.1
29 oktober	53.0	63.6
12 november	78.1	56.6
26 november	61.6	68.7
LSD	16.66	

17.5.3.15 Uitval bij oogst 2005

Naast de 112 gezonde knollen zijn ook 29 knollen met *Erwinia* of verstening geoogst. Er was geen invloed van de rooidatum op het aantal zieke knollen. Er waren slechts tendensen (96% betrouwbaar). Drogen en bewaren bij 13°C gaf meer uitval dan drogen bij 20°C, respectievelijk 31,2 en 26,0 knollen. Schonen in december gaf meer ziek (31,3) dan schonen één week na rooien (25,9).

17.5.3.16 Maatverdeling na nateelt

Bij de maatverdeling was een enkel effect zichtbaar. Drogen bij 20°C gaf een groter aantal knollen 22/+ dan drogen bij 13°C. Verder gaf schonen in december een groter aantal knollen maat <12 dan schonen één week na rooien. De rooidatum was niet van invloed op de maatverdeling.

17.5.4 Samenvatting proefresultaten

- De rooidatum was niet van invloed op de uitval na het rooien of de groei en uitval tijdens de nateelt.
- Er was geen duidelijke opbrengstreductie door te vroeg rooien. Na één week drogen was er geen betrouwbaar verschil in oogstgewicht.
- Vanaf rooien tot planten heeft geen uitval plaatsgevonden. Bij het rooien waren rotte knollen aanwezig, er kwamen geen rotte knollen bij tijdens de bewaring.
- Eerder rooien gaf tijdens de bewaring eerder spruitontwikkeling.
- Knollen gedroogd bij 20°C en daarna bewaard bij 17°C gaven meer bloemen per knol en een groter totaal oogstgewicht dan drogen en bewaren bij 13°C.
- De rooidatum was niet van invloed op de groei tijdens de nateelt. Wel gaf een warmere bewaring meer knollen en een groter totaal oogstgewicht. Ook schonen in december gaf meer knollen dan schonen direct na rooien.

17.6 Conclusie en discussie

Vroeg rooien (1 oktober) had geen nadelige gevolgen tijdens de bewaring en in de teelt erna met betrekking tot uitval en groei ten opzichte van laat rooien (26 november).

Tijdens de bewaring na de verschillende rooidata heeft over het algemeen weinig uitval plaatsgevonden. De vele uitval van de afgelopen jaren in de praktijk tijdens de bewaring werd dus niet veroorzaakt door groen/onrijp rooien van de knollen. Het gewas was in alle drie de jaren op de eerste twee rooidata (1 en 15 oktober) volledig groen of vertoonde de eerste tekenen van afsterven. Ook in het groeiseizoen ná de rooidata groeide het gewas goed en was er geen uitval als gevolg van de rooidata.

Vroeger rooien betekende wel dat het gewas nog niet helemaal was uitgegroeid, er vond enige opbrengstderving plaats. Gemiddeld over de drie jaren was aan het gemiddeld knolgewicht te zien dat de knollen zwaarder waren naarmate ze later waren geoogst. Het moment waarop de maximale groei werd bereikt verschilde van jaar tot jaar maar lag rond 29 oktober en 12 november.

Er moet wel worden bedacht dat dit vroege rooien mogelijk was met knollen die eind april zijn geplant.

Indien de knollen later worden geplant is het mogelijk dat ook later moet worden gerooid.

De vele uitval die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden tijdens de bewaring en in de teelt erna is zeer waarschijnlijk grotendeels toe te schrijven aan niet goed drogen na het rooien en té koel drogen/bewaren. Gedurende twee jaren is drogen bij 20°C en bewaren bij 17°C vergeleken met drogen en bewaren bij 13°C. Drogen bij 20°C en bewaren bij 17°C gaf het jaar erop meer bloemen en meer knollen. Ook was in één jaar het totaal oogstgewicht na deze warme bewaring groter dan na bewaring bij 13°C.

Het schonen van de knollen na één week drogen had niet meer uitval tot gevolg dan schonen in december of januari. In één jaar gaf schonen in december meer knollen in de nateelt dan schonen één week na rooien. Daardoor ontstaat de indruk dat schonen van een goed afgestorven gewas beter is dan van een net gedroogd gewas hoewel het verschil minimaal was.

Gedurende één jaar is onderzocht of het gewas door maaien of lichten eerder in rust te dwingen is. Dat bleek niet uit deze proef. Het lijkt ook niet waarschijnlijk gezien het Israelische onderzoek waarin gevonden is dat de groeiperiode afhankelijk is van de temperatuursom. Het maaien en lichten was niet nadelig voor de uitval maar verkortte de groei wel.

18 Bijlage, verschenen publicaties

Pythium slaat toe binnen vier weken na planten (Crocus)
Bloembollencultuur 109(1998)10:36-37

Warmwaterbehandeling bestrijdt (stengel)aaltjes effectief (Crocus 'Grote Gele')
Bloembollencultuur 110(1999)8:34-35

Heetstook meestal geen oplossing voor geelziek bijzondere bolgewassen
Bloembollencultuur 111(2000)10:14-15

Snel koken na rooien zeer belangrijk (Crocus)
Bloembollencultuur 113(2002)11:18-19

Pythium geïntegreerd beheersen (Crocus)
Bloembollencultuur 113(2002)22:9

Goed drogen bij hogere temperaturen voorkomt uitval (Zantedeschia)
Bloembollenvisie 1(2003)7:18-19

Warmwaterbehandeling niet altijd afdoende, wel gunstig (Zantedeschia)
Bloembollenvisie 1(2003)19:24

Minerale olie met pyrethroïde helpt tegen virus in Zantedeschia
Bloembollenvisie 2(2004)36:24-25

Snelle vermeerdering door parteren gaat goed (Zantedeschia)
Bloembollenvisie 3(2005)58:22-23

Tegen ploffers in Anemone blanda is heel wat te doen.
Bloembollenvisie 3(2005)61:20-21

Snel koken na rooien bestrijdt krokusknolaaltje in krokus
Bloembollenvisie 3(2005)11:8-9

Pythium: inzet nuttige bacteriën bekeken (Crocus)
Bloembollenvisie 3(2005)66:24

Raadsel ploffers lijkt bijna opgelost (Dahlia)
Bloembollenvisie 3(2005)74:22-23

Erwinia chrysanthemi ook bij ploffers in Dahlia boosdoener
Bloembollenvisie 4(2006)97:20-21

Tijdig rooien Zantedeschia niet nadelig
Bloembollenvisie 4(2006)98:16